

٢٥

السنة الأولى ١٦/٩/١٩٧١  
تصدر كل خميس

# المعرفة



١



# المعرفة

اللجنة العلمية الاستشارية للمعرفة :

اللجنة الضمنية :

الدكتور محمد فتواد إبراهيم	رئيسا	شفيق ذهني
الدكتور بطرس بطرس غاني	أعضاء	طوسون أباظه
الدكتور حسين فوزي		محمد زكي رجب
الدكتور سعد ماهر		محمود مسعود
الدكتور محمد جمال الدين الفندي		سكيتير التحرير : السيرة / عصمت محمد أحمد

## الألعاب النيمية

يقال إن هذه الألعاب قد أقامها المحاربون الذين كانوا يحاصرون طيبة Thebes ، بقصد الترفيه عن ملك نيمية الذي كان نهبا للحزن على وفاة ابنه الذي لدغه ثعبان فقتله .

وتقول بعض المصادر التاريخية ، إن هذه الألعاب كانت تقام كل ثلاث سنوات في أحد وديان أرجوليد Argolide ، وقد توقفت أكثر من مرة ، ولكنها كانت تعود للانعقاد ،

وقد عرفت ساعات فخار بعد عام ٥٧٤ ق . م . عندما تم طرد الفرس

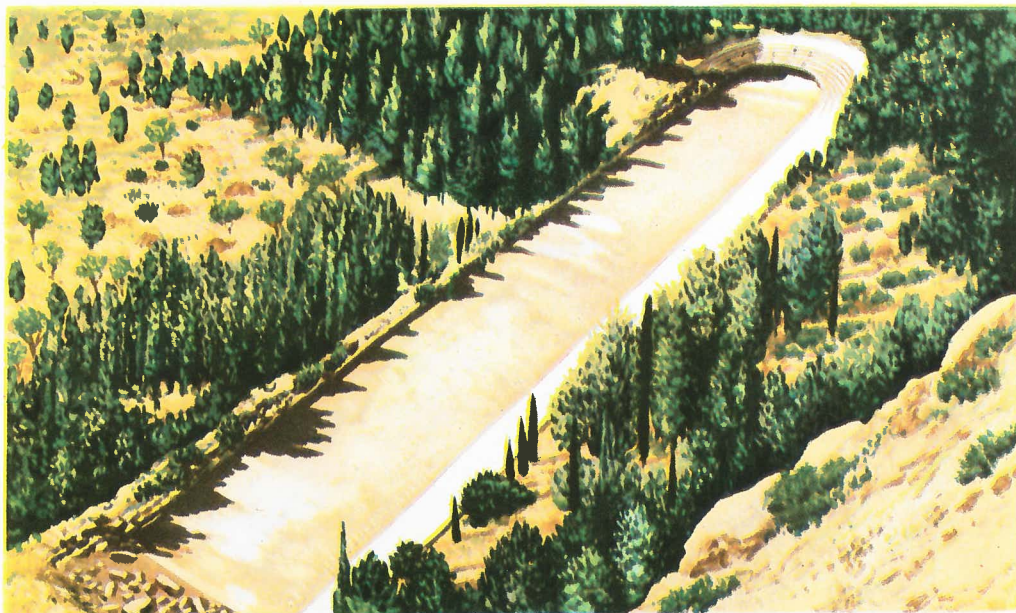
من البلاد ، وعندئذ بدى في إقامة تلك الألعاب تمجيدا لذكرى المحاربين الذين سقطوا في ميدان الشرف . وطبقا لرواية أخرى ، كانت هذه الألعاب تقام تخليدا لذكرى انتصار هرقل Hercule على أسد نيمية . وكانت الجوائز عبارة عن تاج من النباتات الجبلية ( من فصيلة الكرفس البري ) ، أو من أوراق شجر الزيتون .

## الألعاب البيتونية

كانت هذه الألعاب تقام تمجيدا لأبولو البيتونى Apollo ، حيث كانت تعيد للذكرى انتصار إله على بيتون Python ، وهو ثعبان هائل كان يحرس محراب دلفي .

وكانت تقام كل أربع سنوات فيما بين شهرى أغسطس وسبتمبر ، عند سفح جبال البرناس ، وبالقرب من معبد أثينا الواقع في دلفي بسهل كريسا . وكانت المباريات تتكون مبدئيا من مباريات في الموسيقى والرقص داخل المحراب ، تلي ذلك مباريات في الرياضة والفروسية ، ومن هنا كان إنشاء استاد سباق الخيل بالقرب منها . وكان الفائزون يتوجون بأوراق الغار .

الاستاد الكبير في دلف ، وكان مسرحاً للألعاب الأولمبية قديماً التي كانت تقام تكريماً لأبولو



## ألعاب أولمبية "الجزء الأول"

الألعاب الأولمبية عبارة عن مجموعة من المباريات الرياضية ، كانت تجرى مرة كل أربع سنوات في بلاد اليونان القديمة ، بالقرب من محراب أوليمپ Olymp ، ومنه اشتقت اسمها . وقد أخذت هذه الألعاب تضمحل تدريجاً إلى أن توقفت في أواخر القرن الرابع الميلادي ، ولم تبعث إلى الحياة مرة أخرى إلا في أواخر القرن التاسع عشر . ومنذ ذلك الوقت ، ظل يجري الاحتفال بها كل أربع سنوات ، كل مرة في مدينة مختلفة ، ولم تتوقف عن هذا المعدل إلا في فترتي الحربين العالميتين .

بالرغم من التسمية البسيطة التي تطلق على « الألعاب الأولمبية » قديماً وحديثاً ، فإن قليلاً من الأسماء الأخرى ما تستطيع أن تثير نفس الحماس والاهتمام بها ، ذلك أن روح المنافسة الرياضية تعتبر من المشاعر الكامنة لدى الإنسان ، فمن منا ، صبياً كان أو مراهقاً أو بالغاً ، لم تخالجه الرغبة في الفوز ببطولة؟ ومن منا لم يشعر بالإثارة والترقب أثناء المباريات ، وبالرضا والفخر عندما يتغلب ، على الآخرين ؟ تأمل هذه الإثارة وهذا الترقب ومشاعر الرضا والفخر ( تقابل ذلك مشاعر خيبة الأمل والمرارة في حالة الفشل ) ، وهي تختلج في صدور الملايين من البشر في نفس الوقت ، نتيجة انتشار وسائل الإعلام الحديثة كالصحافة والسينما والراديو والتلفزيون . وعندئذ يمكنك أن تكون لنفسك فكرة عن مدى الاهتمام البالغ الذي تثيره الألعاب الأولمبية في العالم أجمع . ولذلك فقد خصصنا لها هذه الصفحات بقصد تفسير العبارات التي لها أهمية علمية أو قيمة ثقافية خاصة .

## ألعاب أخرى شبيهة وأصغر

لم تكن الألعاب الأولمبية هي المظهر الرياضي الوحيد في بلاد اليونان القديمة ، فقد كانت هناك ثلاث دورات رياضية أخرى تحظى بشعبية كبيرة ، تلك هي :

الألعاب النيمية Nemean Games ، والألعاب البيتونية Pythian Games ، والألعاب الإثمية Isthmian Games ، وكان لها جميعها طابع الشبوع العام حيث كانت تشترك فيها جميع شعوب بلاد اليونان .



# إيمحوتب



هرم سقاره المدرج

إن كلمة إيمحوتب Imhōtep تعني حرفياً « من يأتي في سلام » ، وكان أبوه كانفر - وهو من عامة الشعب - مشرفاً على الأعمال . ولعل اسم هذا الوزير سيظل خالداً أبدياً الدهر خلود الأهرام نفسها للشهرة العظيمة التي بلغها في حياته ، والتي كانت تزداد عاماً بعد عام بعد وفاته ، حتى لقد قيل بعد ذلك إنه لم يولد من أبوين بشريين ، ولكن من بتاح نفسه .

وتماثيله تصوره لنا حليق الرأس بدون لحية مقدسة ، يعلو رأسه تاج ويحمل عصا في يده ، ويرتدى لباساً بسيطاً ، شأنه شأن الرجل العادي . وكان يرسم أحياناً جالساً في وضع من يقرأ شيئاً من لفافات ورق البردي ، وورق البردي نفسه منبسط على رجليه .

## عبيته

يعد إيمحوتب أحد نوابغ التاريخ ممن تتجلى عبقيتهم في أكثر من ميدان . فقد جمع إلى جانب نبوغه في فن العمارة والنحت ، نبوغاً في الطب لا يقل شأواً عن ذلك . ومما هو جدير بالملاحظة ، أن الطب لم ينشأ في عهد الإغريق كما يذهب بعض المؤرخين في مصنفاتهم ، إذ أن الطب في بلاد الإغريق قد استمد أصوله الأولى من صنوه على ضفاف النيل ، ثم أضيف إليه رويداً رويداً ، ومن ثم تعتبر مصر معهد الطب . ولقد شبه الإغريق إيمحوتب بأكليبيوس (إله الطب) لمهارته في الطب مهارة تناقلتها الأجيال ، وخلعت عليها من الصفات ما بوأه المكانة التي احتلها بحق وجدارة . وثمة احتمال أن يكون المصريون القدماء قد ألوهوا إيمحوتب في عصر مبكر .

وقد اتخذ الكتاب المصريون في الدولة الحديثة إيمحوتب راعياً لهم . ولا غرو إن كان كل كاتب يسكب بعض قطرات من الماء قبل أن يبدأ عمله قرباناً له ، وإجلالاً وتكريماً .

## بناء الأهرام

بدأ زوسر Zozer مؤسس الأسرة الثالثة حياته كغيره ممن سبقه من الملوك ، فبنى لنفسه مثلهم مقبرة على شكل مصطبة كبيرة من الطوب اللبن ( ٩٥ متراً في الطول × ٥٠ متراً في العرض ، وارتفاع ١٠ أمتار ) ، ولكنه لم يشيدها في أيديوس بل شيدها في المنطقة المعروفة الآن باسم بيت خلاف جنوب المنيا ، وقد عثر فيها على كثير من الأواني وعليها أختام تحمل اسم الملك وأسماء بعض موظفيه ، والإدارات المختلفة التي يتولون شئونها .

وكان الملوك حتى ذلك العهد يدفنون في قبور على هيئة مصاطب لا تمتاز في شكلها العام عن قبور رعاياهم إلا بعظم حجمها وفخامتها ، وكانت هذه المصاطب تبنى من الطوب اللبن ، وإن كانت بعض أجزائها الداخلية ، وعلى الأخص حجرة الدفن ، تبنى من الحجر .

وجاء إيمحوتب وزير زوسر ففكر في بناء قبر آخر لمولاه الفرعون في جبانة العاصمة الشمالية ، ووضع تصميمه ليكون أفخم من أى قبر شيد قبله لأى ملك من الملوك . وكانت الفكرة الجريئة الأولى في تشييد هذا القبر أن يكون مبنياً بكتل من الحجر بدلا من الطوب ، ومن ثم شيد مصطبة كبيرة من الحجر الجيري الذي قطعه من المحاجر القريبة ، ثم كسا جدرانه الخارجية بأحجار جيرية من النوع الأبيض الممتاز الذي كان المصريون القدماء يحصلون عليه من محاجر طرة في الناحية الشرقية للنيل . وقد قطع

إيمحوتب تحت تلك المصطبة ممرات وحجرات جانبية تتوسطها حجرة كبيرة استخدم في تشييدها أحجار الجرانيت لتكون حجرة دفن الملك .

ولم يقف إيمحوتب عند ذلك الحد ، بل عاد وطور تصميمه يميز قبر زوسر عن غيره من القبور . ففكر في أن يرتفع بالبناء ، ولهذا طفق ببنى مصطبة فوق أخرى ، مراعيًا أن كلا منها تقل في الحجم عما تحته ، حتى أصبح الشكل النهائي لقبر زوسر هرمًا مدرجًا ذا ست درجات . وبذلك غدا إيمحوتب أول مهندس معماري في تاريخ مصر شيد قبراً يشبه الهرم في شكله العام . ولم يكتف بذلك ، بل أحاط الهرم بسور كبير شيد كله من الحجر الجيري بارتفاع عشرة أمتار ، وشيد داخل هذا السور مبان عدة كان بعضها مخصصاً لإقامة العيد الثلاثيني ، وبعضها الآخر كان قبراً رمزياً في الناحية الجنوبية ، أو معابد تتصل أيضاً بالأعياد . كما شيد في الناحية الشمالية من الهرم معبداً قامت فيه تماثيل الملوك .

وتعد مجموعة الهرم المدرج من أهم ما خلفته مصر الفرعونية لنا من آثار ، ومنها تبين الخطوات الأولى للمصريين عندما انتقلوا من البناء بالطوب إلى البناء بالحجر .

ويميل أكثر المؤرخين إلى تقبل الرأي القائل بأن السور الخارجي الكبير الذي رسم في جوانبه شكل البوابات الثلاث عشرة في جهاته الأربع ، ليس إلا صورة من السور الذي حول قصر الملك في الوادي على مقربة من العاصمة ، وأن المدخل الرئيسي في الركن الشرقي الجنوبي ( البوابة الرابعة عشرة ) شبيه بمدخل القصر الملكي بأعمدته وأماكن حراسه ، وأن تلك المباني المشيدة بالحجر قد أقيمت بمناسبة الاحتفال بالعيد الثلاثيني للملك زوسر ، إذ أنه نقل عاصمته إلى الشمال في تلك المدينة التي أصبحت تسمى « منف » .

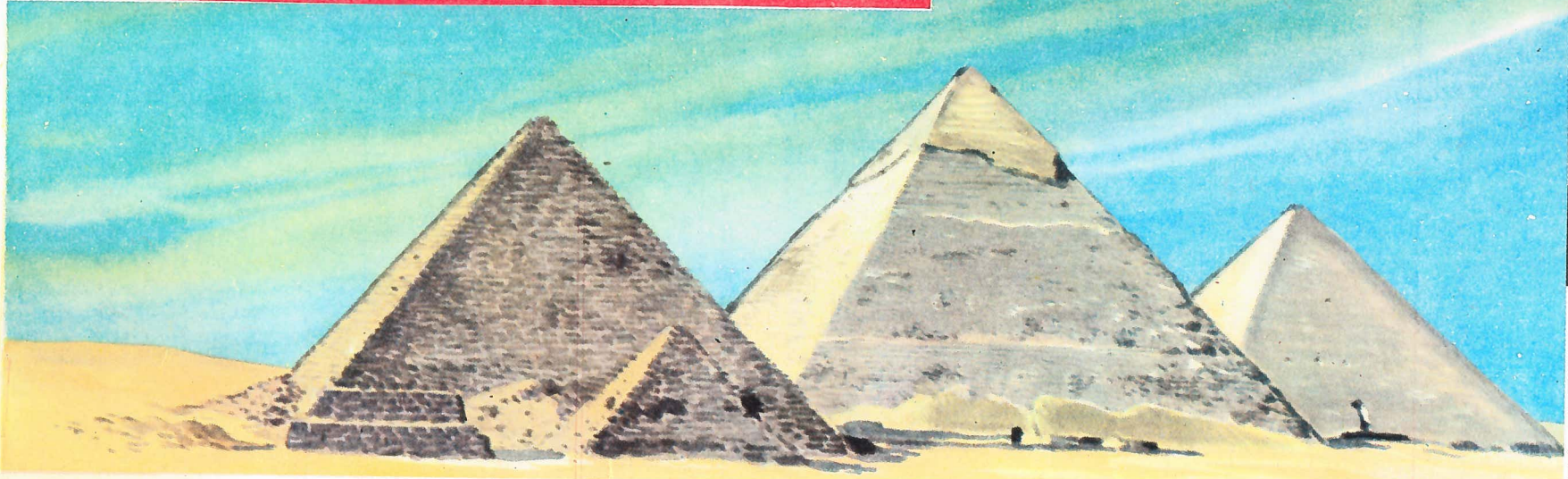
ودفن زوسر في هرمه هذا . وفي الممرات المحيطة بحجرة الدفن ، تم تكديس الآف من الأواني المصنوعة من المرمر ، والديوريت ، والبرشيا ، والجرانيت ، والبازلت ، وغيرها . وقد أمكن استخراج عدد من الأواني لا يقل عن ٢٠٠٠٠ ، وما زال بعض تلك الأواني باقياً في الممرات في شكل حطام صغير نتيجة سقوط الصخر فوقه .

## تكريم إيمحوتب

أراد زوسر ، عرفاناً منه بمكانة مهندس إيمحوتب ، أن يخلده معه ، فسمح بأن يكتب اسمه على تماثيله ، وهذا تقدير كريم لم نعرف له شبيهاً ، لأن الملك كان الهاً معبوداً من شعبه .

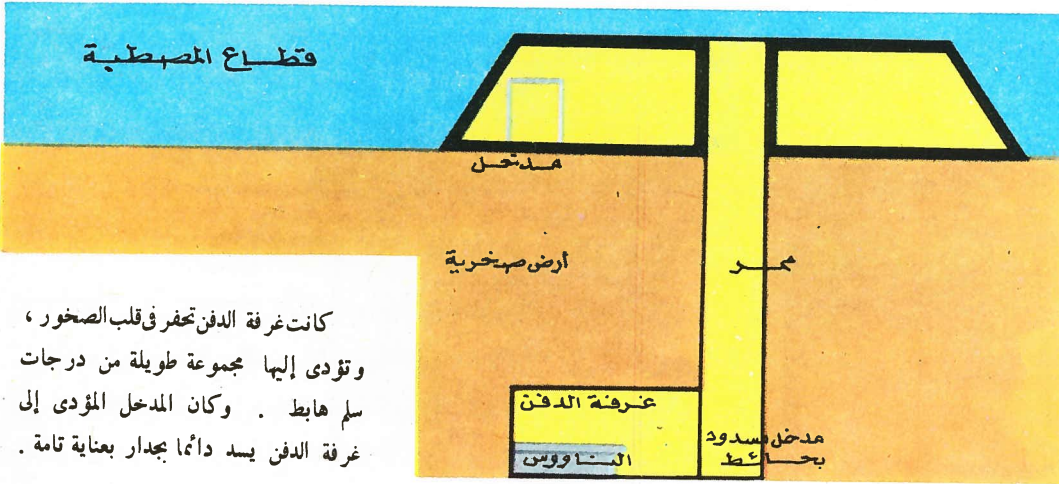
وكان إيمحوتب يتولى وظائف عدة ، فقد كان مشرفاً على الأعمال الإنشائية للملك ، وكان مشرفاً أيضاً على إدارة قصره ، وحائزاً للقب رئيس المثالن . ولكن أهم من ذلك كله ، أنه كان الرجل الأول بعد الملك ، أى أنه كان حاكماً لأحد الأقاليم ، وكان كبيراً لكهنة الشمس في مدينة إيون « هليوبوليس » ، ثم تدرج فتولى وظيفة الوزير .





من اليسار إلى اليمين : أهرام منقرع ، وخفرع ، وخوفو ، ويبلغ ارتفاعها على التعاقب ٦٦,٥ متر ، ١٤٣,٥ متر ، ١٤٦ متر .

لقد استغرق المصريون وقتاً طويلاً لاكتشاف كيفية بناء الأهرام ، فإن قبور الملوك والنبلاء في مصر في عهدها الموغل في القدم كانت تغطي برابي عالية من التراب . ولم يلبث الفراعنة ، وهم يظنون أن قبورهم ينبغي أن تكون مميزة عن قبور سائر الشعب ، أن أمروا ببناء ربي أعلى من الطوب لهم . وقد أصبح هذا الطراز الأول من المدافن الملكية يعرف باسم ( مصطبة Mastaba ) ، وهي الكلمة العربية التي تفيد معنى المقعد المستطيل ، لأن شكل هذه المدافن كان شديد الشبه بمقاعد الطين المستطيلة أو المصاطب المعروفة في القرى المصرية .



كانت غرفة الدفن تحفر في قلب الصخور ، وتؤدي إليها مجموعة طويلة من درجات سلم هابط . وكان المدخل المؤدى إلى غرفة الدفن يسد دائماً بجدار بعناية تامة .

ثم ظهر حوالي ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد طراز جديد تماماً من المقابر . ذلك أن الملك زوسر Zoser أصدر أمره إلى مهندس معماري يدعى إيمحوتب Imhotep بأن يبني له مقبرة أكثر فخامة من أي بناء ضخيم يتألف من ست مصاطب ، تتناقص في الحجم ، وتقوم إحداها فوق الأخرى . وقد سمي هذا البناء بالهرم المدرج Step Pyramid ، وكان مؤلفاً من ست مصاطب ، تعلوها قمة مسطحة . وقد جاء ملك آخر فيما بعد هو الملك ( سنفرؤ Snefru ) ، فأمر ببناء هرم مدرج ، ولكنه أضاف إليه هذه المرة طبقة سطحية ملساء ، وكان هذا هو أول هرم حقيقي ينطبق عليه هذا الاسم .



الهرم المدرج للفرعون زوسر . ويبلغ ارتفاعه حوالي ٦٠ متراً ، ويقوم على قاعدة مستطيلة تبلغ مساحتها ١٠٣ أمتار في ١٢٤ متراً تقريباً .

كان الاعتقاد في مصر القديمة هو أن الملك ، أو فرعون Pharaoh كما كانوا يسمونه ، قد انحد من الآلهة ، وكان ينظر إليه على أنه متفرد تماماً عن سواه من الرجال ، وكانت ذاته تعبد كإله . وطبقاً للمعتقدات الدينية عند قدماء المصريين ، فإن هذا التمييز الكبير كان يستمر بعد الموت . وعند موت الملك ، فإنه كان يمضي لكي ينضم إلى الآلهة في العالم الآخر . ويمكن أن نقرأ على بعض مقابر الملوك المصريين النقوش التالية : « ادخل إلى أبواب السماء ، التي هي محرمة على الشعب » .

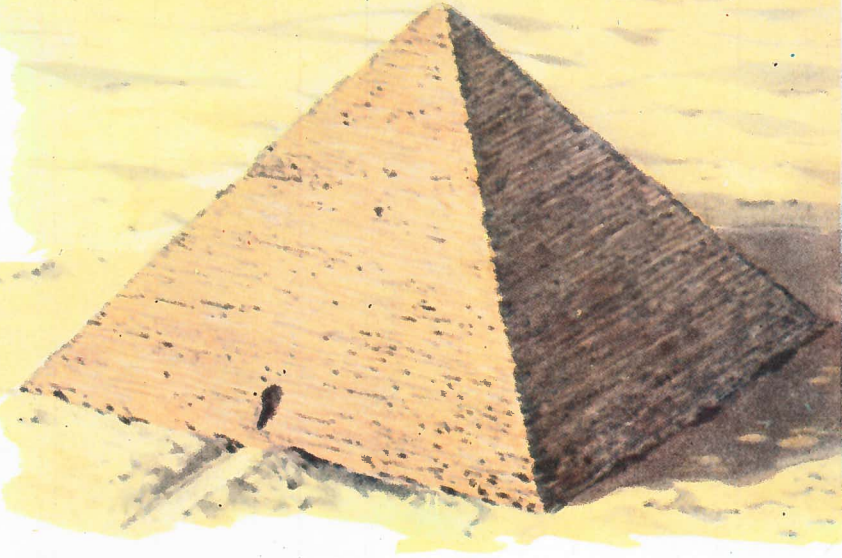
وكان من عادة الملوك في مصر القديمة أن يعد الملك لنفسه ، وهو على قيد الحياة ، مقبرة بالغة الفخامة . وقد اتخذت هذه المقابر شكل آثار حجرية ضخمة ، مثلثة الشكل ، أصبحت تعرف باسم الأهرام Pyramids ، وكانت تقام من الحجر أو الصخر الصلب ، وكانت غرفة الدفن تنحت في جوف الصخر تحته . وعلى الرغم من أن آثاراً شبيهة بهذه قد أقامتها الشعوب الهندية التي كانت تقطن أمريكا الجنوبية ، إلا أن الأهرام الحقيقية التي ينطبق عليها هذا الوصف هي التي توجد في مصر . ويوجد في الوقت الحالى عدد إجمالى من هذه الأهرام يقرب من ٧٠ هرماً ، أشهرها جميعاً الأهرام الثلاثة التي ترتفع فوق هضبة الجيزة قرب القاهرة . وأكبر هذه الأهرام الثلاثة هو هرم الفرعون خوفو ، وقد كان هذا الهرم يعد في الأزمان القديمة كواحد من المعجائب السبع في العالم .

لقد ظلت دراسة التاريخ المصري القديم والأهرام ، وما زالت ، مبعث استهواء وفتنة كبيرين للمؤرخين وعلماء الآثار على مدار آلاف السنين . وأصبح هذا العلم يعرف الآن باسم ( علم الآثار المصرية Egyptology ) . ولا يزال قدر عظيم من الدراسات والأبحاث يجري في هذا المجال على قدم وساق . وقد تم أهم كشف في عام ١٧٩٨ ، حيناً قام نابليون بغزو مصر ، فقد ضم جيشه عدداً كبيراً من العلماء ، أمكن بفضل أبحاثهم العثور على ( حجر رشيد Rosetta Stone ) المشهور ، الذي كان هو المفتاح لفك مغاليق نظام الكتابة المصرية .



## إحدى عجائب الدنيا السبع

لقد وصف بعضهم أكبر الأهرام جميعا ، وهو هرم الملك خوفو **Cheops** ، بأنه « جبل هائل من الأحجار ، رفعه شعب بأسره ، من أجل رجل واحد » . وطبقا لما رواه المؤرخ الإغريقي هيرودوت **Herodotus** ، فإن خوفو بدأ في هذا بإغلاق جميع المعابد ومنع تقديم كافة القرابين . ثم عمد بعد ذلك إلى إكراه آلاف المصريين على العمل من أجله . وهكذا أخذ مائة ألف رجل يكدحون كدحا متواصلا . وكانوا يستبدل بهم كل ثلاثة أشهر مجموعة جديدة ، واستغرق العمل برمته ٢٠ سنة .



هرم خوفو ، كما يبدو في مجموعه

### غرفة الدفن والمعبد

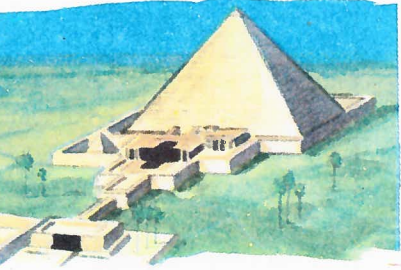
كانت مقابر الفراعنة تشتمل على قسمين رئيسيين هما : غرفة الدفن ، ومعبد الدفن . ففي غرفة الدفن كان يوجد النابوس أو التابوت الحجري ، وبداخله مومياء الملك محنطة . وكانت المومياء عادة محلاة بالذهب ومرصعة بالجواهرات على صورة باذخة . أمام معبد الدفن ، أو المعبد الجنائزي ، فكان مؤلفا من عدة غرف ، توضع فيها القرابين من الطعام ، والشراب ، والحلى ، والأثاث وغيرها من الأشياء ، التي كان يعتقد أن الملك قد يحتاج إليها في العالم الآخر .

أما في المصاطب أو الأهرام المدرجة ، فإن الغرف المخصصة لهذه القرابين كانت في داخل المقبرة ذاتها ، فوق غرفة

الدفن مباشرة . ولكن في الأهرام ذاتها ، فإن غرف القرابين كانت تقوم في معبد مستقل عن المبنى الرئيسي ، وإلى الشرق منه . وكان كل هرم يشتمل على غرفة دفن للملك واحد فقط . وكان أعضاء أسرة الملك يدفنون أحيانا في أهرام أو مصاطب مجاورة أصغر حجما .

وكانت هذه المباني الخارجية تتصل عادة بالأهرام عن طريق ممرات طويلة .

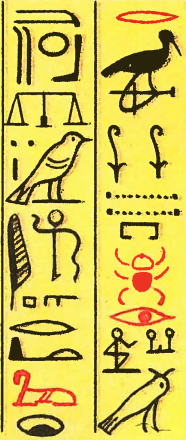
وفي تاريخ لاحق ، ورغبة في تفادي أعمال السطو ، فإنهم مالوا أن تخلوا عن استخدام الأهرام مقابر للملوك ، وأصبحوا يدفنون في سراديب منحوتة في الصخر ، في ( وادي الملوك ) .



نموذج لهرم مع معابده الخارجية وغيرها من المباني .

### الهيروغليفية والأهرام

إن الهيروغليفية هي نوع من الكتابة في شكل صور . ويوجد الكثير منها فوق الجدران الداخلية للأهرام ، وتتضمن تعليمات لإرشاد روح الميت ، فتحذره من الأخطار التي قد لا يكون هناك معدي من مواجهتها أثناء رحلته إلى العالم الآخر . وكانت هذه الكتابة أحيانا ترانيم تتضمن الثناء والإشادة . وفيما يلي إحدى هذه الترانيم مكرسة لإله نهر النيل : « منك تأتي من السماء مياه الحياة ، ومياه الحياة في الأرض هي منك . هذا هو الإله . قدماه مفسولتان بالماء الطهور . بيدك تحمل السماء ، وتحت قدميك تنشر الضياء . جعلت الثرى مبسوطا بالقسط ، وأثمرت الشجر ، وأثمرت القمح » .



يقول مثل مصري حديث : « إضحك يا زمن من كل شيء ، إلا الأهرام تضحك منك يا زمن » . والمعنى الواضح هو أن الزمن له القدرة على إهلاك كل شيء ، إلا الأهرام ، فإنها لا تزال قائمة بعد خمسين قرنا من الزمان .

### هرم خوفو

الارتفاع : ١٤٦ مترا

أضلاع القاعدة : ٢٣٠ مترا

مساحة القاعدة : ١٣ فداناً

الوزن (بالتقريب) :

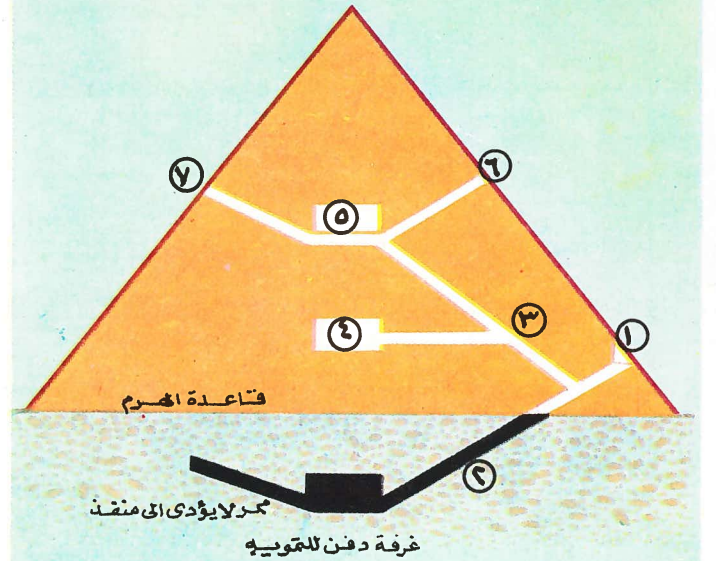
٥,٥٠٠,٠٠٠ طن

٢,٣٠٠,٠٠٠

كتل الأحجار المستخدمة :

### هرم خوفو من الداخل

كان أكبر ما يشغل بال بناء مقابر الفراعنة ، العمل دائما على إعداد وضع لغرفة الدفن بكيفية لا ينجح معها اللصوص في اكتشافها . وتحقيقا



لهذا الغرض ، فإن جوف المقبرة كان على جانب كبير من التعقيد . وكانت غرفة الدفن تقام عادة في صميم مركز البناء . ويمتاز جوف هرم خوفو بأنه فريد في الكيفية التي وضعت بها غرفة الدفن .

- ١ - مدخل
- ٢ - ممر يسهل العثور عليه
- ٣ - ممر خفي يؤدي إلى غرفة الدفن الحقيقية للفرعون .
- ٤ - غرفة الدفن الأولى ، وربما كانت للملكة .
- ٥ - غرفة دفن فرعون .
- ٦ و ٧ - منافذ تهوية لتزويد العاملين في جوف الهرم بالهواء . وبعد اكتمال العمل ، فإن هذه الممرات الهوائية تغلق بإقامة الواجهة الخارجية للهرم .



# اقتصاد آسيا

## الحرارة المعدنية

يجرى استخراج الفحم على نطاق واسع في الاتحاد السوفيتي ، وبصفة خاصة في كارجاندا وحوض الكوزنيتسك ، كما أن هناك مصادر ضخمة منه لم يتم استثمارها بعد في شمال شرق سيبيريا . أما إنتاج الصين من الفحم ، فيزداد اتساعا في محافظات شانسي وشينسي . وتمتلك الهند الشمالية موارد كثيرة من الفحم ، كما أن اليابان تعتبر من البلاد الرئيسية المنتجة للفحم في آسيا . وآسيا بها كميات ضخمة من البترول ، ويأتي معظمه من الخليج العربي وجنوب شرق آسيا ( وبصفة خاصة سومطرة وبورنيو ) ،

كما أن الإنتاج السوفيتي يتزايد بسرعة مطردة . ومن المحتمل أن تكون أعظم احتياطات خام الحديد في العالم موجودة في شمال شرق الهند . وتعتبر الصين في الوقت الحاضر الدولة الرابعة في العالم من حيث إنتاج خام الحديد ، وتوجد أهم مصادره في منشوريا الجنوبية ، أما منجنيتو جورسك في الاتحاد السوفيتي فتعتبر مركزا عظيما آخر لخام الحديد .

ويستخرج النحاس من اليابان والهند والاتحاد السوفيتي ، والرصاص والزنك من الاتحاد السوفيتي وبورما ، والذهب من سيبيريا الشرقية والهند الوسطى ، وتنتج آسيا من القصدير أكثر مما تنتجه أى قارة أخرى ، وأهم البلاد المنتجة له هي ماليزيا والصين الجنوبية والاتحاد السوفيتي . وتنتج آسيا علاوة على ذلك البوكسيت ، والنيكل ، والتنجستن ، والمنجنيز ، والمغنسيوم ، والزنابق ، والكبريت ، والكثير من المعادن الأخرى .

إن التنوع والحجم ظاهران تميزان القارة الآسيوية ، فهناك بلاد ضخمة مثل الهند والصين ( وهما أكثر بلاد العالم في الكثافة السكانية ) ، وهناك بلاد صغيرة مثل نيبال والكويت ، كما أن هناك شعوبا من أجناس وديانات عديدة مختلفة . وتشمل آسيا سلاسل جبلية ضخمة مثل الهالايا ، وأنهارا عظيمة مثل الجانج وإيراوادي واليانج تسي . وبها مناطق حارة في الجنوب الشرقي ، وغابات شاسعة في الشمال ، وصحارى مترامية الأطراف في وسط آسيا ، وفي شمال الهند ، والشرق الأوسط ، وشبه الجزيرة العربية . وتعتبر آسيا أكبر القارات في العالم ، فهي تشغل نحو ثلث إجمالي مساحة اليابسة ، وتمتد من جبال الأورال في الغرب إلى اليابان شرقا ، ومن المنطقة المتجمدة في الشمال إلى شبه الجزيرة العربية في الجنوب الغربي ، وإندونيسيا في الجنوب الشرقي . ويعيش في آسيا حوالى ١,٣٠٠ مليون نسمة ، وهو ما يقرب من ثلثي مجموع سكان العالم . إن سكان آسيا على درجة كبيرة من الفقر ، وتعمل الغالبية العظمى منهم في الزراعة التي لاتمدحهم إلا بما يكاد يقوم بأودهم ، ولايستثنى من ذلك سوى اليابان وروسيا حيث تعتبران بحق من البلاد الصناعية ، بالرغم من أن الصين أحرزت تقدما صناعيا كبيرا ، تليها الهند ولكن بدرجة أقل .

## الزراعة

تختلف أنواع المزروعات في آسيا باختلاف المناخ ، ولكن الحاصلات التي ترتبط ارتباطا وثيقا بالقارة هي الأرز والشاي . ويعتبر الأرز الغذاء الرئيسي في آسيا ، أو بعبارة أخرى هو الغذاء الرئيسي لنصف سكان العالم . ويزرع نحو ٩٠٪ من إنتاج العالم من الأرز في آسيا ، ويقدر ما يزرع في الهند والصين وحدهما بحوالى ٥٠٪ . ويزرع الأرز أيضا في سواحل المناخ ، وهو عادة المناخ الدافئ الرطب السائد في الجنوب والشرق من القارة ، والأرز يزرع عادة في مزارع صغيرة جدا تجرى أعمال الفلاحة فيها باليد . ولا يعرض بالأسواق من الأرز سوى كميات صغيرة حيث يستهلك معظمه بواسطة المزارعين أنفسهم وأسره . وحيثما تتعدى زراعة الأرز ، فثمرة حبوب أخرى تكون المحصول الرئيسي ، ففي شمال الصين مثلا يزرع القمح والذرة العويجة أو الدخن .

هذا وبالرغم من أن الصين تنتج من الشاي أكثر من أى بلد آخر ، فإن الهند هي المصدر الرئيسي للشاي ، وتعتبر سيلان وإندونيسيا أيضا في مقدمة البلاد المنتجة للشاي تجاريا .

أما اللحوم ومنتجات الألبان في آسيا ، فليس لها نفس الأهمية كما هي الحال في أوروبا وأمريكا . والهند لديها من الماشية أكثر مما لدى أى بلد آخر في آسيا ، ولكن لا تقوم بها صناعة إنتاج اللحم بدرجة تذكر ، وتجري تربية الدواجن والخنازير في كل مكان ، وتمتلك الصين من الخنازير أكثر من أى بلد آخر في العالم .

ويعتبر القطن من المحاصيل الصناعية البالغة الأهمية في آسيا ، وتعد الهند والاتحاد السوفيتي والصين أهم البلاد المنتجة له بعد الولايات المتحدة الأمريكية . كما تعد آسيا ، كما كانت دائما ، أهم منتجة للحرير ، وأهم مراكز إنتاجه اليابان والمناطق الحارة في الصين . والجسوت أيضا من الألياف التي تعتبر من المحاصيل الهامة للغاية ، وتنتج الهند وباكستان وحدهما ما يقرب من ٩٥٪ من مجموع إنتاج العالم كله . وتعد آسيا من أهم موارد المطاط في العالم ، ويأتي نحو ٩٠٪ منه من الجنوب الشرقي للقارة ، والبلاد الرئيسية المنتجة له هي ماليزيا ، وإندونيسيا ، وتايلاند ، وسيلان ، وفيتنام ، وكبوديا .

وتلعب صناعة صيد السمك دورا حيويا في اقتصاديات كثير من بلاد آسيا ، وتعتبر اليابان والصين في مقدمة دول العالم في هذا المضمار .







## التصنيع

لم تتقدم الصناعة كثيرا في آسيا باستثناء الاتحاد السوفيتي واليابان ، وإن كان هناك تقدم واضح في الصين أخيرا . وفي معظم بلاد القارة ، نجد أن تصنيع الاحتياجات الأساسية يجري على نطاق ضيق جداً ، وعادة في المصانع المنزلية . وتنتج اليابان الحديد والصلب ، والكيماويات ، والمنسوجات ، والعدد الآلية ، والسيارات ، ومصنوعات المطاط ، والفخار ، ومجموعة أخرى كبيرة من المنتجات الصناعية . أما في الصين فتتمركز الصناعات الثقيلة في منشوريا الجنوبية وبعض المناطق الأخرى ، كما تزدهر الصناعة التقليدية للمنسوجات القطنية والحريرية . وتعتبر المنسوجات أعظم الصناعات في الهند ، وإن كانت بعض مراكز الصناعة الثقيلة آخذة في النمو هناك .



# المياه الراكدة

توضع المستنقعات النباتية والمستنقعات المائية في مصاف الصحراء لكونها لا تثمر أى شئ نافع للإنسان . فهي غير قابلة للزراعة ، والأشجار التي تنمو فيها هي في عمومها من الضعف والهزال بحيث تكون ضئيلة الفائدة كخشب . والمستنقعات في بعض النواحي أسوأ من الصحارى ، لأنها تشكل عائقاً خطيراً أمام الطرق وخطوط السكك الحديدية ، وغالباً ما تكون مصدراً لاعتلال صحة الناس المقيمين على مقربة منها .

وكان الظن في وقت ما ينصرف إلى أن الهواء الفاسد المنبعث من المستنقعات ، هواء سام ومبءة للملاريا والحميات . وكلمة ملاريا **Malaria** معناها اللفظي ( هواء فاسد ) . بيد أننا نعرف الآن أن الملاريا تنتج من كائنات حية دقيقة تحقن في داخل دمنا بلذع البعوض ، والاعتقاد القديم بأن المستنقعات مجافية للصحة اعتقاد صحيح تماماً ، ذلك لأن المستنقعات هي موطن البعوض ومناطق توالده .

فلا عجب إذن أن حكام البلاد المتحضرة يحاولون دائماً التخلص من المستنقعات ، بإقامة الجسور والممرات المرتفعة وإيجاد المصارف . وفي جمهورية مصر العربية ، تعتمد السلطات المسئولة إلى ردم المستنقعات والبرك وتجفيفها . وقد نجحت في ذلك إلى حد بعيد .

لقد أحالت مشروعات تصريف مياه المستنقعات في كل أنحاء العالم المستنقعات بأنواعها إلى أرض نافعة خصبة . على أنه لا بد أن ندرك أن مناطق المستنقعات يجب عدم القضاء عليها تماماً . فإنها موطن لأنواع عديدة من الحياة النباتية والحيوانية ، التي لا يمكن أن توجد في مكان غيرها . ولا بد من الإبقاء على مساحات كبيرة من المستنقعات لتكون بمثابة ( احتياطي طبيعي ) لإنقاذ هذه النباتات والحيوانات من الانقراض .

## الأنواع المختلفة للمياه الراكدة



والمستنقع السبخ يختلف عن المستنقع النبتي ، في أنه يتكون بدرجة كبيرة من النباتات المتحللة المتعفنة . ومستنقعات الخث (أو النسيج النباتي المتفحم المتحلل) ، هي أصدق مثال لهذا النوع . والأنواع الثلاثة غالباً ما يتداخل بعضها في الآخر .



والمستنقع المائي يختلف عن المستنقع النبتي في أنه مغطى بالمياه بدرجة كبيرة . وهذه المياه ضحلة عادة ، وسطحها تتخلله جزر ومنابت للبوص .

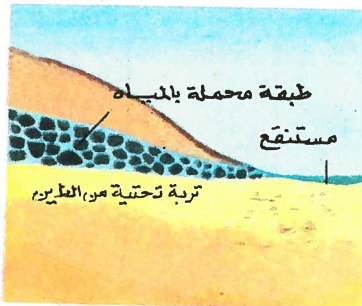


فالمستنقع النباتي هو مساحة من الأرض الواطئة مشبعة بالمياه ، وهي عادة مكسوة بحياة نباتية من نوع لا يوجد في المناطق الأكثر منها جفافاً .

عند تصنيف مناطق المياه الراكدة ، نستشرد من ناحية بكمية المياه الموجودة بالنسبة إلى مقدار الأرض اليابسة ، ومن ناحية أخرى بطبيعة الحياة النباتية الموجودة بها .

ومن الضروري أن نقوم بهذا التصنيف إذا أردنا أن نتكلم عنها ، ونكتب بدقة عند دراستنا لتكوينها وللشكل الطريفة جداً للحياة التي توجد فيها .

## نشأة المياه الراكدة



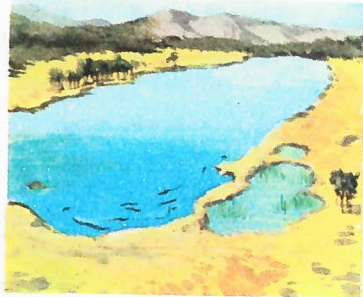
تتكون المستنقعات النباتية عادة فوق مناطق توجد تحتها طبقات من الطين والطفل التي لا يتفد منها الماء . وقد يكون مصدر المياه عينا أو جداولاً يجري منحدرها من أرض أعلى منه .

يمكن أن توجد المستنقعات بأنواعها الثلاثة : النباتية والمائية والسبخة ، بطرق مختلفة . وقبلما تتكون في المناطق المأهولة بالإنسان ، إذ أن المياه السطحية يجري التحكم فيها دائماً بعناية . ومن بين الأهداف الرئيسية لهذا التحكم ، الحيلولة دون تكون مناطق للمستنقعات .

على أنه في المناطق غير المأهولة أو القليلة السكان ، لا تزال نرى العمليات التي تؤدي إلى تراكم المياه الراكدة على الأرض ، كما يبدو من الأمثلة التالية :



ويتكون المستنقع المائي أيضاً عندما يقل مورد المياه إلى بحيرة وتبدأ في الجفاف . وقد يكون هذا راجعاً إلى تحويل مجرى نهر أو بسبب تغير في المناخ . ومثل هذا المستنقع لا يبقى طويلاً .

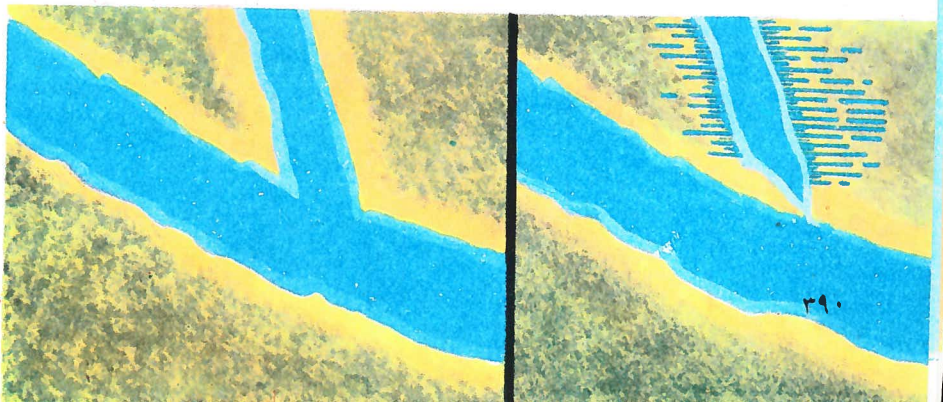


والمستنقعات المائية يمكن أن تتكون قرب البحيرات عندما يرتفع منسوبها مسبباً فيضاً . وعندما ينخفض المنسوب ، فإن المياه تتخلف في المناطق المنخفضة ، وتنتج عنها المستنقعات بنوعها السالطين .

والمستنقعات تتكون غالباً عند التقاء نهرين معا ، فيرسب أقوى النهرين ركاماً من الرمل أو الحصى على امتداد مصب النهر الآخر ويسده ، مما يؤدي إلى ارتفاع هذا النهر عن منسوبه المعتاد ، وهكذا يفيض على ضفتيه ، ويغمر المناطق المجاورة ويحيطها إلى مستنقع .

إلى اليسار : نهر له رافد .

إلى اليمين : إن انسداد الرافد بفعل النهر الأكبر ، قد تسبب في تكوين مستنقع .







إن المياه الضحلة الراكدة للمستنقع تتخللها هنا وهناك جزر من الطمي تكون دعامة لأشجار هزيلة النمو ، ويحوطها البوص والسمار .

### البحيرات الهلالية

هذا نوع غريب من البحيرات يتكون عندما يجري أحد الأنهار في مجرى شديد التعرج فوق إقليم مسطح ، فتؤدي هذه الظاهرة في الأغلب دائما إلى تكوين مستنقعات . وعندما يزيد التعرج في منطقة ما من المجرى ، يحدث تآكل للضفة بفعل التيار عند المنحنى المقعر الشكل ، بينما تهبط المواد الرسوبية عند المنحنى المحدب ، مما يزيد من إبراز شكل المنحنى الذي لا يلبث أن يتشكل على صورة عقدة تسمى ( المنعرج ) . وعندما يكاد المنعرج يستوفي شكل الدائرة ، يعمل النهر على تقطيع رقعة الأرض الاعراضية ، وتتخلف عن ذلك مساحة هلالية الشكل من المياه الراكدة تسمى ( البحيرات الهلالية ) ، التي عادة ما تمتلئ سريعا بالغرين وتتحول إلى مستنقع .

### البحيرات الساحلية

عندما تتلاطم أمواج البحر على شاطئ رملي أو على هضبة لينة الصخور ، تنتج عنها كميات هائلة من الحثات ( وهي المادة التي يحملها الموح ويحملها معه ) ، وهذه تتكون من جسيمات معدنية صغيرة .

وعندما يكون الشاطئ عميق التضاريس ، أو تكون هناك جزر واقعة على مبعده منه ، فإن الحثات قد يترسب بما يؤدي إلى تكوين لسان أو سد رملي . ويتوقف وضع وشكل مثل هذه السدود على اتجاه الأمواج وعلى اتجاهات وسرعة تيارات المد المتدفقة على امتداد الشاطئ .

وفي المثالين المبينين هنا وهما مأخوذان عن شاطئ إيطاليا ، تكونت بحيرات على هذه الصورة . في المثال الأول ، تكونت البحيرة باقترعها من البحر بواسطة سدود رملية قامت بين نتوءات أرضية بارزة . وفي المثال الثاني ، تكونت البحيرة بواسطة سدود تكفلت بوصول جزيرة صغيرة بالشاطئ .

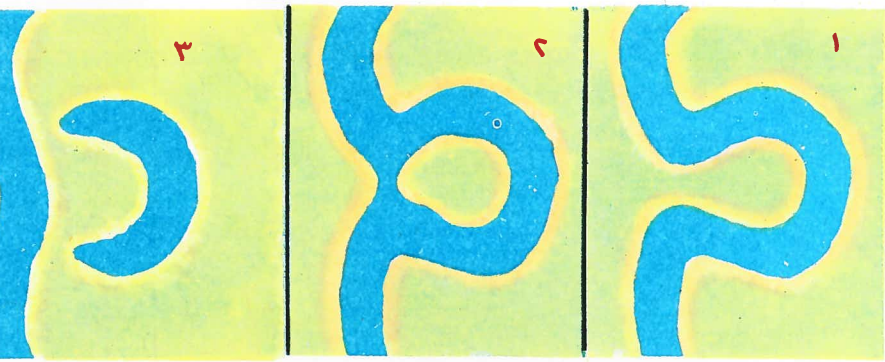
وفي هذه الحالات ، فإن البحر يجد طريقه عادة إلى البحيرات عند ارتفاع المد ، وهكذا تكون مياهها مالحة . وبسبب عامل البحر ، فإن مياه هذه البحيرات قد تكون أكثر ملوحة من مياه البحر ذاته .



نماذج لبحيرات ساحلية على الشاطئ الشرقي لإيطاليا . لقد تكونت سدود رملية بين نتوءات أرضية بارزة .

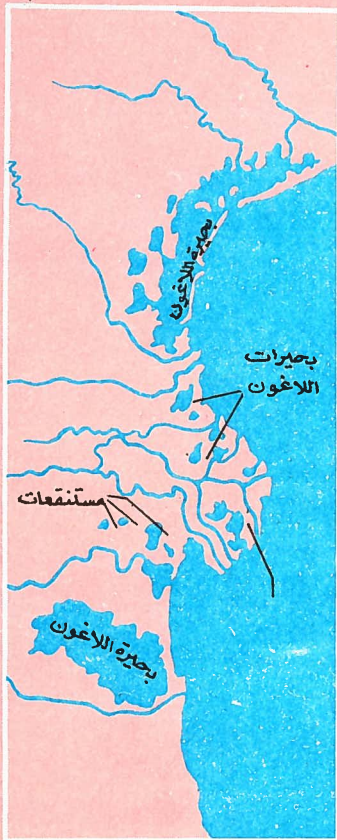


على الشاطئ الغربي لإيطاليا عند أوربيلو ، تم وصل جزيرة الشاطئ بواسطة سدود رملية ، وهكذا تحولت الجزيرة إلى شبه جزيرة .



إن بحيرة ( اللاجون Lagoon ) هي رقعة ضحلة ممتدة من المياه قرب البحر ، منفصلة عنه جزئيا أو كليا بواسطة لسان ضيق من الأرض .

وفي مصاب الأنهار الكبرى ، تترسب كميات ضخمة من الركام ، مما يؤدي إلى تكوين الدلتا المعروفة ، وإلى قيام حالات تمدد فيها اليابسة فعلا إلى داخل البحر بفعل عوامل طبيعية . وهذه الحالات هي الظروف المثالية لتكوين بحيرات ( اللاجون ) ، ذلك أن الدلتا تشقها قنوات عديدة ، وهذه القنوات تغير مجراها باستمرار ، وقد ينضم بعضها إلى بعض أو تصبح مسدودة . وبهذه الكيفية تتكون بحيرات اللاجون . وفي أول الأمر تكون هذه البحيرات متصلة بالبحر ، على الأقل عند المد المرتفع ، ولكن بامتداد الدلتا وتقدمها ، فإن بحيرات اللاجون تتخلف في الداخل وتزيد بعدا ، ويتحول ماؤها من المالح إلى العذب . وتكون المرحلة التالية بصفة عامة هي ترسب الغرين في البحيرة لكي تشكل مستنقعا مائيا ثم مستنقعا نباتيا . وتتكون بحيرات اللاجون أيضا قرب مصبات الأنهار بترسب السدود الرملية في البحر ، وهي عملية شبيهة بتلك العملية التي تنتج عنها البحيرات الساحلية السالفة الذكر ( وهي التي يمكن أن يطلق عليها أيضا اسم بحيرات اللاجون ) . وتعرف الأرض التي تتكون بامتداد النهر إلى داخل البحر باسم ( السهل الغريني ) الذي يشكل بيئة موالية تماما لنمو وتطور الأنماط الأولى من الحضارة . فالتربة خصبة ، والعمل بهاميسور ، والنهر في فيضانه عبر السهل ، متاح للرعي والسفن والقوارب التي هيأت لنشأة التجارة بحسبانها أدواتها الأساسية للنقل . إن حضارة المصريين عند مصب نهر النيل قد نمت وتطورت بهذه الكيفية ، وتماثلها في هذا حضارة ميزوبوتاميا ( بلاد ما بين النهرين ) .

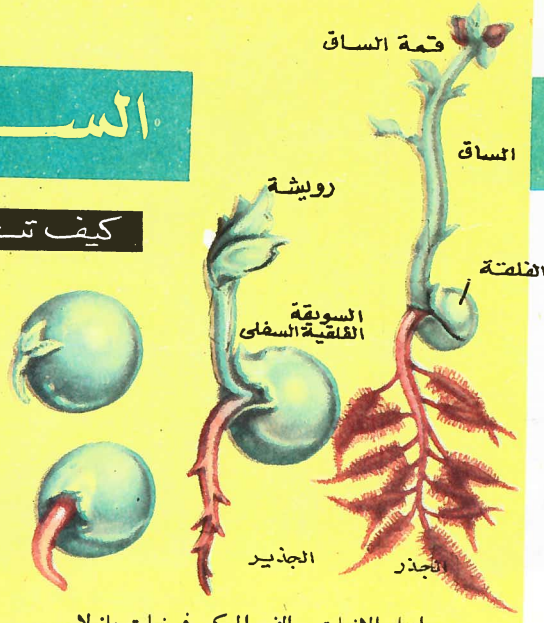




# الساق

## كيف تتكون الساق ؟

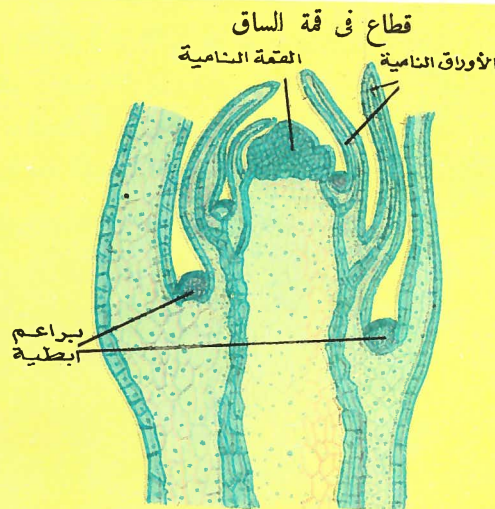
حينما تبت بذرة مزروعة في التربة ، يكون جنينها « Embryo » مستطيل الشكل . ويوجد في طرف الجزء الذي ينمو إلى أعلى « ساق قية » يزيد نموها من طول الساق ، أما القمة التي تنمو إلى أسفل فإنها تتغلغل في التربة وتتفرع مكونة شبكة من الجذور . وفي كلتا الحالتين يحدث النمو الفعلي خلف القمة مباشرة ، وليس على طول الساق والجذر .



مراحل الإنبات والنمو المبكر في نبات بازلاء

لو أخذنا قطاعا طويلا ( أى من القاعدة إلى القمة ) في طرف ساق وفحصناه بالميكروسكوب ، ألفيناه يتكون من عدة طبقات من خلايا جنينية Embryonic ، أو « مرستيمية Meristematic »

وهذه أصغر خلايا النبات ، وهي قادرة على الانقسام عدة مرات ، وبذلك تزيد في العدد . وتنقسم الخلية المرستيمية الواحدة إلى خليتين تنموان إلى الحجم الكامل ، ثم تنقسمان ثانية وهكذا . وبهذه الطريقة تدفع قمة الساق باستمرار إلى أعلى ويزيد طول الساق نفسها . وهذه هي طريقة نمو الساق .

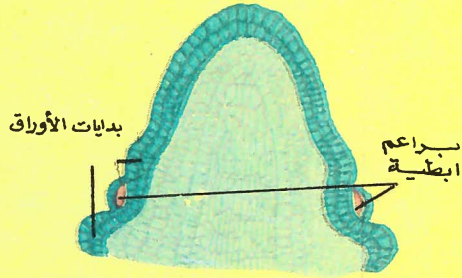


تخطيط الأوراق الصغيرة بالقمة النامية وتحميها . وتستمر في آباط هذه الأوراق براعم إبطية تكون قما نامية جديدة .

وفي نفس الوقت ، تفقد الخلايا التي تتخلف إلى الوراء بعد استطالة القمة ، قدرتها على الانقسام ، وتحول أو تتكشف إلى أنواع متعددة من الأنسجة التي تتألف منها الساق البالغة ، وتكون في الساق مرتبة بطريقة معينة . وتنقسم هذه الأنسجة كما يلي :  
الأنسجة الوقائية الخارجية : بشرة « Epidermis » وقشرة « Cortex » أو لطف « Bark »

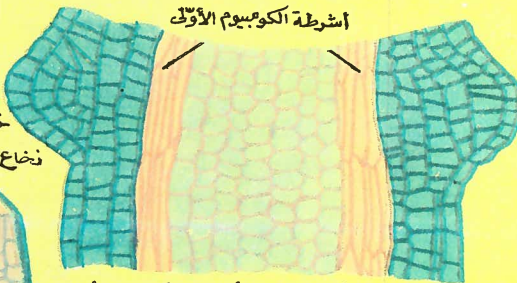
النسيج الدعائى : خشب يتألف من ألياف « Fibres » وأوعية خشبية « Xylem Tubes »  
النسيج الناقل : أوعية أو أنابيب ، أى خشب وحاء « Phloem »

الانتقال من التركيب الجنيني إلى التركيب البالغ وأنسجته المكشوفة



قمة نامية وقد بدأت أوراقها وبراعمها الإبطية في النمو .

أشرطة الكوبسيوم الأولى

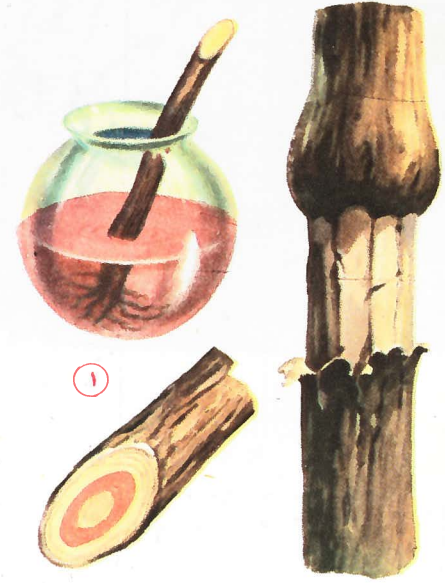


مرحلة وسطية يبدأ فيها تكون أشرطة الكوبسيوم الأولى .

لقد تكشفت الخلايا وكونت الأنسجة المختلفة

# وظائف

يمكن إثبات الوظيفة الأساسية للساق بتجربتين بسيطتين . فلو أننا في التجربة الأولى وضعنا الطرف السفلى لساق مقطوعة في ماء مصبوغ بلون أحمر ، وأخذنا منها قطاعا ثم قطعناه مرة أخرى بعد بضع ساعات قليلة ، لرأينا حلقة حمراء في نسيج الخشب ، مما يثبت أن الماء قد صعد في الساق عبر مجموعة من القنوات على شكل حلقة .



لو أخذنا ساقا حية أخرى واقتطعنا من قلفها جزءا على شكل حلقة ، فإننا نلاحظ بعد مدة أن الطرف العلوى للقطع قد انتفخ ، بينما انكمش الطرف السفلى للقطع وذبل . ويدل هذا على أن العصارة تنتقل إلى أسفل الساق عبر قنوات تقع تحت القلف مباشرة .

والعصارة ، التي يمكن اعتبارها دم النبات ، عبارة عن ماء مذاب فيه مواد عضوية . وتشمل هذه المواد العضوية السكريات التي يتم تجهيزها في الأوراق بعملية البناء الضوئي ( Photosynthesis ) .

والوظيفة الأساسية للساق هي نقل الماء والعصارة فيما بين الجذور والسيقان ، وتنتقل في كلا الاتجاهين .

## ماهي الساق ؟

إن ساق النبات أو جذعه ( ونحن هنا نتكلم عن نباتات معراة البذور Angiosperms ، أو النباتات الزهرية Flowering Plants ) ، هو ذلك الجزء من النبات الذي يبدأ من فوق الجذر ثم يصعد ، رأسيا عادة ، ثم ينقسم إلى الفروع والأغصان التي تحمل الأوراق .

والساق ليست أساسية في حياة النبات كالجذور والأوراق ، إلا أنها تمكن النبات من التوسع في الامتداد ومن الارتفاع إلى أعلى ، مما يجعله يحصل على مورد أفضل من الضوء والهواء اللازمين له لكي يعيش ويحيا .

والواقع أن الساق تعمل كجسر يوصل بين الجذور والأوراق ، فهي قد لا تكاد تظهر إطلاقا كما هي الحال في النباتات التي تنمو منبثقة فوق سطح الأرض ، وقد تتخذ شكل تركيب ضخم يصل ارتفاعه إلى أكثر من ٩٠ مترا ، كما في أشجار السيكويا الضخمة « Giant Sequoias » والكافور الأسترالى « Australian Eucalyptus » .

وسنلقى الآن نظرة على التركيب الداخلى للساق لنرى كيف تؤدي وظائفها .





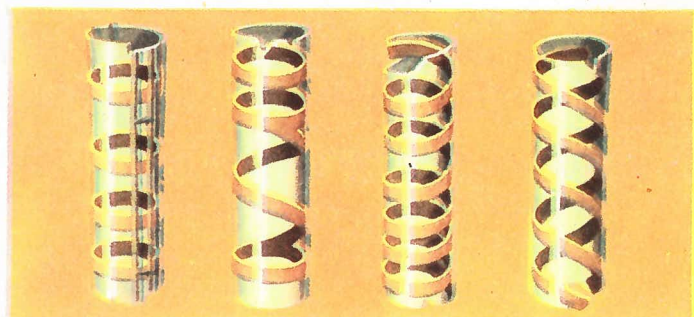
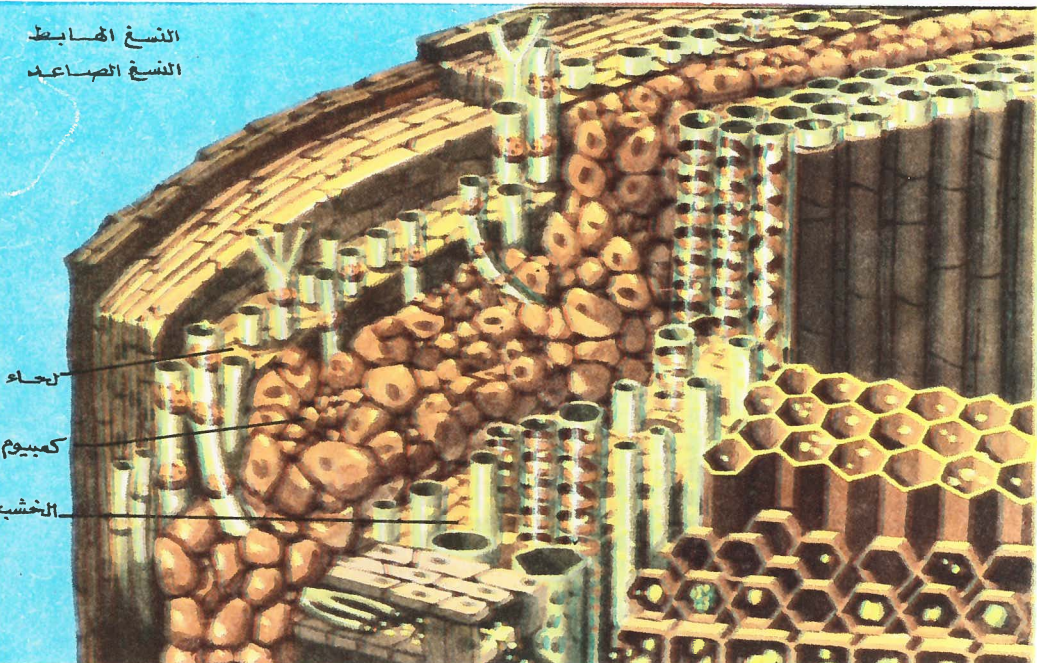
## تقوم الساق بمهمة التوصيل بين الجذور والأوراق

تنتقل السوائل في الساق عن طريق مجموعة من الأنابيب . فالخشب ، في الجزء المركزي من الساق ، ينقل الماء المحتوى على الأملاح المعدنية إلى أعلى ، من الجذور إلى الأوراق . وينقل اللحاء ، الذى يقع تحت القلف مباشرة ، الماء المحتوى على المحاليل العضوية من الأوراق إلى جميع أجزاء النبات . وعلى ذلك فهناك نسغ Flow صاعد خلال الخشب ، ونسغ هابط خلال اللحاء .

## الساق دعامة لحمل الفروع والأوراق

تتكون خلايا مستطيلة وقوية ومرنة في القشرة والأجزاء المركزية للساق العشبية ( أى غير الخشبية ) . وتؤلف هذه مجتمعة الألياف التى تتحمل ثقل الأوراق والثمار ، وتجعل النبات ينتصب قائما ضد الريح . وقد يبلغ ارتفاع بعض النباتات ذوات السيقان العشبية ، كالقمح والشعير ، من أربعمائة إلى خمسمائة مرة من سمك الساق . ولو تخيلنا بناء هذه النسبة وكان قطره تسعة أمتار ، فإن ارتفاعه يتراوح ما بين ٣٢٠٠ إلى ٤٨٠٠ متر . وتنمو السيقان القائمة لتحمل وزنا ليس بالقليل ( يكون ضخما أحيانا ) ، مما يجعلها في حاجة إلى نسيج دعائى « Supporting Tissue » من نوع خاص . ولهذا السبب نجد أن خلايا الألياف في هذه السيقان تصبح مغلفة الجدران إلى درجة تجعل البروتوبلازم « Protoplasm » ، والنوى « Nuclei » فيها تموت وتختفى . ولكي تقاوم هذه الخلايا التحلل بفعل البكتيريا « Bacteria » والفطريات « Fungi » ، فإنها تتشرب بمواد كيميائية تمنع هذا التحلل ، ومادة الدباغة ( تانين Tannin ) من أهم هذه المواد .

## رسم تخطيطى لجزء من ساق خشبية مكبر جداً



أنواع مختلفة من أوعية الخشب

## النسيج الوعائى للخشب

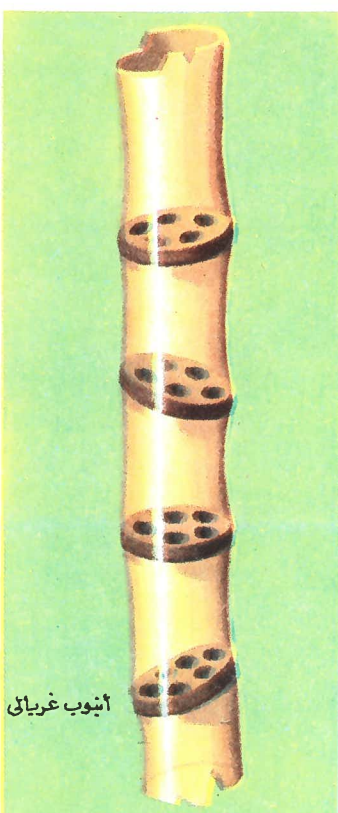
يعرف هذا النسيج باسم الزيلم Xylem ، وهو يتكون من خلايا طويلة اسطوانية تلتصق ببعضها طرفا بطرف . ويخفى البروتوبلازم منها وتزول جدرانها الطرفية ، بحيث تتصل ببعضها تماما كما تفعل قطع المواسير عند توصيلها لعمل المجارى . وجدرانها مقواة ، بتغلظ حلزوني عادة ، ويتراوح قطرها ما بين ٠.٥ - ١ إلى ١٠ - ٢٠ من المليمتر . وتمتد متصلة دون انقطاع من الجذور إلى الأوراق ، وتجري فيها المحاليل المعدنية الموجودة في التربة .

## الأنابيب الغربالية في اللحاء

يتكون اللحاء هو الآخر ، والذى يقع تحت القلف مباشرة ، من خلايا اسطوانية مرتبة بحيث تلتصق طرفا بطرف . غير أنها تبقى حية وتحتفظ بجدرانها الفاصلة عند أطرافها . وتكون هذه الجدران الطرفية مثقبة كالغربال كى تسمح بسريان السائل خلالها .

وتنقل الأنابيب الغربالية Sieve

« Tubes » محاليل تحتوي على مادة عضوية جهزت في الأوراق من مواد كيميائية بسيطة ، وذلك إلى جميع أجزاء النبات . ويكون سريان السائل إلى أسفل عكس اتجاهه في أوعية الخشب .



## الكيمبيوم

قلنا إن النبات ينمو عند طرفه ، خلف القمة مباشرة ، وإن الخلايا التى تقع خلف هذه المنطقة تتكون من أنسجة محددة ذات أنواع متعددة فقدت خلاياها القدرة على الانقسام ، وبالتالي ، النمو . كيف يمكننا إذن أن نفسر النمو البطيئ الذى يحدث في سيقان النباتات الخشبية ؟ وكيف يمكن أن تتحول ساق رفيعة لشجرة تنوب صغيرة « Young Fir » ، إلى جذع سميك في مدة عشرين أو ثلاثين سنة ؟ لقد حلت الطبيعة هذه المشكلة بطريقة غاية في البراعة .

لو أننا فحصنا قطاعا مستعرضا ، مكبرا في الجذع ، لأمكننا أن نرى ، بين اللحاء والخشب ، طبقة من الخلايا تمتد في استدارة كاملة مغلفة الخشب مثل كم الرداء . وهذه الخلايا كلها من نوع واحد ، خلايا فنية قادرة على الانقسام .

وتسمى هذه الطبقة بالكيمبيوم « Cambium » . وبانقسام خلاياها ، يستمر النبات في تكوين نسيج جديد ينمو إلى الداخل ليكون الخشب ، وإلى الخارج ليكون اللحاء والقلف . وتسمى الأنسجة التى تتكون بهذه الطريقة بالأنسجة الثانوية .

والقلف الذى يوجد في خارج الشجرة ، عبارة عن نسيج ميت لا يمكنه النمو كى يساير زيادة السمك في الجذع . وهو لهذا السبب يتشقق على فترات ويتساقط كلما كون الكيمبيوم قلفا جديدا تحته .





سور الصين العظيم ، تمتد عبر التلال . كان طوله الكلي يبلغ نحو ٤,٠٠٠ كيلو متر .

ونحن نعرف الكثير عن أسرة شانج ، لسبب طريف كل الطرافة . فنذ أقل من مائة سنة ، اكتشف الكثير من العظام وتروس السلاحف في موضع كان مقرا لعاصمة حكم هذه الأسرة . وكانت تملو هذه العظام والتروس حروف صينية محفورة عليها ، إلى جانب تشققات كانت وليدة تسخينها على النار . وقد اكتشف العلماء فيما استخدمت هذه الأشياء . ذلك أن ملوك أسرة شانج كانوا إذا أرادوا اتخاذ قرار هام ، لجأوا قبل ذلك إلى تعرف رأي أسلافهم الموتى ، فكانوا يخطون فوق عظمة مسطحة أو ترس سلحفاة ( ظهرها ) ، السؤال الذي يريدون عنه جوابا . ثم يضعون العظام فوق النار إلى أن تظهر تشققات على سطحها . ومن الاتجاه الذي كانت تتخذة التشققات ، كانوا يتلقون ( الجواب ) عن سؤلهم المطروح . ولا غرو أن سمينا قطع العظام والتروس هذه ( عظام التنبؤات ) .

كذلك نحن نعرف من هذه الكشوف الأثرية وغيرها أن الصينيين في عهود أسرة شانج كانوا يربون الماشية ، والحيول ، والخنازير ، والأغنام ، وغيرها من الحيوان . كما نعرف أنهم كانوا يصطادون النور والذئب ، وأن الدخن والقمح كانا من محصولاتهم الرئيسية ، فضلا عن أنه كانت لديهم أسلحة وأوعية مصنوعة من البرونز . وكانت في غرب الصين دولة تسمى تشو ( Chou ) ، مالبت زعيمها في النهاية أن أطاح بآخر ملوك أسرة شانج ، وأصبح أول سلسلة جديدة من الملوك .

لقد ظل حكم أسرة تشو قائما منذ حوالي عام ١١٢٢ قبل الميلاد ، حتى عام ٢٢١ قبل الميلاد . ولعلنا نعرف الكثير عن حياة الشعب الصيني بعد عام ٨٠٠ قبل الميلاد ، من الأغاني والقصائد الشعرية التي جمعت في كتاب بالغ القدم يعرف باسم شيه - تشنج ( Shih Ching ) ، من بينها أغان شعبية ، تتحدث عن مجالات الحب والآمال ، والمخاوف والآلام ، التي كان يتقلب فيها الناس في تلك الأيام . وهذه الأغاني تتسم بمسحة يمكن أن تهز العواطف والمشاعر حتى في وقتنا هذا ، بعد أن تعاقبت عليها آلاف السنين . وهناك غيرها أغنيات للبلاط ، تتحدث عن تصرفات الملوك .

وعلى الرغم من أن الملك كان حاكما على الشعب كله ، فقد كان يوجد في ذلك العهد أيضا سادة كبار أو أمراء كثيرون ، كل منهم في دائرة إقليمه ، ويدن نظريا بالطاعة للملك ، أما في الواقع فإن الملك كان ضعيفا حتى إن الأمير لم يكن يعيره التفاتا . وشيئا فشيئا أخذت سلطة الملك تتناقص باطراد ، إلى أن غدا بعض الأمراء أقوى من الملك ذاته . ثم جاء حين من الزمن حاول فيه كل أمير أن يقهر كافة الأمراء الآخرين ، ويطلق على هذه الفترة التي امتدت من حوالي عام ٥٠٠ قبل الميلاد حتى نهاية حكم أسرة تشو ، اسم ( عهد الولايات المتحاربة ) . وكانت فترة مثيرة قوامها الحروب والمؤامرات والخيانات والبطولات ، وتروى عن هذا العهد كثير من القصص والحكايات الشهيرة . كما كان ذلك العهد أيضا العصر الذهبي للفكر الصيني ، فقد عاش في رحابه كل من الفيلسوف الأشهر كونفوشيوس Confucius ( ٥٥١ -

## تاريخ الصين " الجزء الأول "

كانت للصينيين القدماء ، شأنهم في ذلك شأن كافة الشعوب الأخرى ، أساطير تتحدث عن منشأ جنسهم . وقد رووا القصص عن ملوك لهم برزوا أيما بروز ، من بينهم ملك كان يدعى فو - هسي ( Fu Hsi ) ، اخترع أقدم شكل للحروف الصينية ، وعلم الناس كيف يصطادون السمك ويربون الماشية . ومنهم ملك آخر اسمه شين - نانج ( Shen Nang ) ، علم الناس كيف يفلحون الأرض ، بينما علمتهم زوجته الملكة كيف يصنعون الحرير . بيد أن هذه بالطبع ليست سوى مجرد قصص ، فنحن لانعلم إلا القليل جدا عن هذا العهد المبكر ، وكل ما نعرفه فعلا هو أن الصين في عهودها المبكرة كانت بلدا صغيرا ، لاتعدو كونها جزءا ضئيلا من الصين المعروفة اليوم . وكانت مقصورة أول الأمر على جزء من سهل الصين الشمالي ، فيما حول دلتا النهر الأصفر ( في تلك الأيام كان النهر الأصفر يصب في البحر إلى الشمال من مصبه الحالي ) . ولما تزايدت قوة الصين ، وسعت حدودها بصورة كبيرة ، وكان ذلك بصفة أساسية إلى الجنوب وإلى الغرب .

### الأسرة الأولى

عندما نتكلم عن تاريخ الصين ، فغالبا ما نستخدم كلمة ( أسرة ) التي تعني فترة من الزمان ينتمي فيها جميع حكام البلاد إلى نفس الأسرة . وكان العرش إذا استولى عليه دخيل ، عد ذلك إيذانا بانتهاء الأسرة القديمة وقيام أسرة جديدة . وعلى سبيل المثال ، فإن أقدم أسرة نعرف عنها شيئا على الإطلاق كانت تعرف باسم أسرة هسيا ( Hsia ) . والأسرة التالية لها ، والتي أطاحت بها ، كانت تسمى أسرة شانج Shang .



تمثال حجري لمحارب صيني .





وقد بنى الجزء الأكبر منه في القرن الثالث قبل الميلاد ، لصد غارات القبائل المتاخمة .

مستمر . وكان عهدا زاهيا في فنون الرسم وصنع الخزف ، وراجت في المدن المزدهرة كل أنواع اللهو والتسلية ، فإن المغنين وأرباب القصص من سمار الأسواق ، أبدعوا في فنونهم حتى ارتقوا بها إلى مستوى رفيع . وبفضل هذه الأغاني والقصص ، تهيأ للمسرح الغنائي الصيني ولفن القصة الصيني مجال التطور والتقدم فيما بعد . ولكن القوة العسكرية لأباطرة أسرة سونج ما لبثت أن أذنت بالأفول تدريجا ، إذ فقدوا أول الأمر نصف البلاد أمام عشائر أجنبية جاءت من الشمال ، ثم ما لبثت البلاد كلها أن اجتاحتها أعداء آخرون أشد خطرا طرقتوا أبوابها من الغرب ، ألا وهم المغول .

٤٧٩ قبل الميلاد) ، وخليفته منشيوس Mencius ، ولاو - تزو Lao Tzu ، صاحب الكتاب العجيب المعروف باسم تاو - تي تشنج Tao Te Ching ، الذي لا يزال يهزنا حتى اليوم . وفي النهاية استطاعت ولاية واحدة أن تقهر ما عداها ، وكانت هذه ولاية تشين Ch'in ، في غربي الصين . وفي عام ٢٢١ قبل الميلاد ، أعلن حاكمها تشنج نفسه الإمبراطور الأول .

وما لبث تشنج أن قام بإجراء تغييرات عنيفة ، فلم يعد يسمح للأمرء الآخرين بالحكم في ولاياتهم ، وبعثت العاصمة بموظفين من قبلها لممارسة الحكم بدلا منهم ، فكانت هذه أول حكومة مركزية في الصين . ورغم أن أسرة تشين لم تدم في الحكم طويلا ، إلا أن شكل الحكم هذا استمر في الصين حتى القرن العشرين . ومما هو جدير بالذكر ، أنه في عهد أسرة تشين بنى كذلك الجزء الأكبر من السور العظيم في الصين ، وقد كلف بناء هذا العمل الهندسي الفذ أعدادا لا حصر لها من الأنفس البشرية .

ولعل اسم ( الصين ) ذاته مشتق من كلمة ( تشين ) هذه . ويطلق الصينيون على بلادهم اسم تشنج - كو Chung Kuo ، ومعناه البلاد المتوسطة ، أو المملكة المتوسطة ، إذ كان الصينيون منذ عهد بعيد يعتقدون أن بلادهم قائمة في وسط العالم .

### أسرات هان ، وتانج ، وسونج

وأعقبت أسرة هان Han أسرة تشين ، ودام عهدها من عام ٢٠٦ قبل الميلاد ، حتى عام ٢٢٠ بعد الميلاد . وفي عهد هذه الأسرة امتد سلطان الصين إلى حد لم يبلغه من قبل ، ومع الرخاء والرفاهية قامت التجارة الخارجية . كذلك شهد هذا العهد انتقال الديانة البوذية إلى الصين على أيدي البعثات التبشيرية من الهند .

وبعد سقوط أسرة هان ، ظل تاريخ الصين مدى ألف عام مشوبا بالتعقيد شأنه شأن تاريخ أوروبا ذاتها . ففي بعض الفترات كانت الصين موحدة قوية ، مزدهرة . بينما كانت في فترات أخرى منقسمة إلى أجزاء عديدة ، كل منها يحكمه إمبراطور مختلف . وسنقتصر في هذا الحديث عن أشهر أسرتين في عهود قوة الصين وهما : أسرة تانج ، وأسرة سونج .

إن أسرة تانج دام عهدها من عام ٦١٨ بعد الميلاد ، حتى عام ٩٠٧ بعد الميلاد . وفي هذا العصر كانت الصين أقوى بلاد العالم وأوسعها رقعة وأعظمها ازدهارا ، ولا مراة في أنه كان أزهي عصور الشعر في الصين ، وفيه عاش مشاهير الشعراء لي - بو Li Po ، وتو - فو Tu Fu ، وپو - تشو - اي Po - Chu - i . وإلى هذا العهد أيضا يرجع تاريخ أقدم طباعة معروفة .

وقد دام حكم أسرة سونج من عام ٩٦٠ بعد الميلاد إلى عام ١٢٧٩ بعد الميلاد . ورغم أن الصين لم تبلغ في هذا العهد من القوة ما بلغته في عهد أسرة هان أو أسرة تانج ، فقد حدث تقدم كبير في ميادين الصناعة والفنون ، وشهدت الطباعة تطورا

### ظهور وتهاية المغول

بلغ المغول ذروة قوتهم في القرن الثالث عشر . وكان فرسانهم الغلاظ القساوة لا تقهر فمابين أوروبا وشواطئ المحيط الهادى . وما لبث قائدهم خويلاى خان المعروف أحيانا باسم قوبلاى خان ، أن قهر الصين في النهاية ، وصار إمبراطورا للصين كلها في عام ١٢٨٠ بعد الميلاد .

وثمة نواح ازدهرت فيها الصين تحت حكم المغول . فثلا شهد ذلك العصر أزهي عهود المسرح الغنائى في الصين . ولكن حكم المغول كان متصفا بالشدة ، وما قى الصينيون يتوقون لطرده المغول من بلادهم . وفي النهاية واتهم الفرصة ، فإن إمبراطورية المغول بلغت من الضخامة قدرا كبيرا ، وأصبحت المواصلات بين أرجائها شاقة متعذرة ، إلى حد أنه ما كان يمكن أن تدوم الحال طويلا . فالبثت الثورات أن نشبت لدى أول بادرة للضعف ، وامتدت إلى كافة أرجاء الصين .

وكان أقدر زعماء الثوار جميعا رجل يدعى تشو - يوان - تشانج Chu Yuan - Chang ، نشأ فلاحا منذ نعومة أظفاره ، ثم أصبح راهبا في أحد الأديرة البوذية . وبعد أن تم له طرد المغول ، نادى بنفسه عام ١٣٦٨ بعد الميلاد ، أول إمبراطور لأسرة جديدة سماها أسرة مينج Ming ، وقدر أن يدوم عهدها قرابة ٣٠٠ سنة . ومع أن الصين في عهد أسرة مينج لم تبلغ من القوة مابلغته في عهود أسرة هان وأسرة تانج ، إلا أنه تحقق تقدم عظيم في الطب ، والعلوم ، والأدب ، والفنون . وأنتج عمال الخزف ما لا يضارع من إنتاج في سائر أنحاء العالم . بل لقد انتقلت إلى أوروبا بعض الزهريات والأطباق الرائعة من عهد مينج ، وكان أغلبها ملونا بالأزرق والأبيض ، فكان مناط الاعتزاز والتقدير البالغين .



قوبلاى خان



# أعمال جاليليو



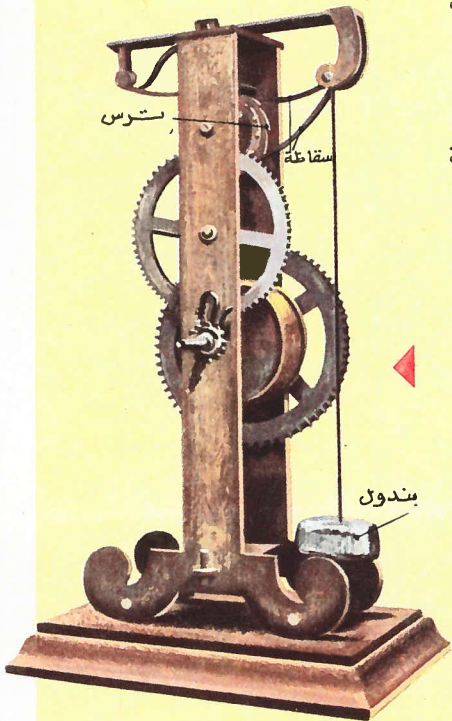
عالم عصر النهضة العظيم جاليليو جاليل (في الوسط مشيراً بسبابته إلى صفحة الكتاب) يعرض تأثيرات الجاذبية على كرات من البرونز تتدحرج هابطة على مجرى خشبي طويل مائل.

## البندول

كان عمر جاليليو ١٧ سنة فقط ، عندما أتم في عام ١٥٨١ أول اكتشافاته الهامة . ففي أثناء وجوده في كاتدرائية پيزا ، لاحظ أنه عندما كان المختص يضيء الثريا الكبيرة المعلقة في الصحن ، فإنه كان يسحبها دائماً مسافة قصيرة إلى أحد الجوانب ، وعند إضاءة الثريا وتركها تتحرك ، فإنها كانت تتذبذب بلطف ذهاباً وإياباً في سلسلة متتالية من الأقواس المتناقصة ببطء . وقاس جاليليو توقيت الذبذبات مستخدماً دقات نبضه ، فلاحظ أن كل ذبذبة كاملة تستغرق نفس الوقت دائماً . وحتى الذبذبات الكبيرة التي كانت تتحركها الثريا بعد تحريكها طليقة مباشرة ، لم تكن تستغرق زمناً أطول من الذبذبات الصغيرة التي كانت تؤدي قبل أن تصل إلى حالة السكون .

وتحقق جاليليو من ملاحظاته عن الثريا المتأرجحة من أن الزمن الذي يستغرقه بندول ما لعمل ذبذبة كاملة ، لا يتوقف على طول القوس التي يتذبذب خلالها ، بل على طول البندول . وقادته الفكرة إلى اختراع الوسائل البندولية التي يمكن أن يستخدمها الأطباء في قياس معدلات نبض مرضاهم .

وبعد ذلك بعدة أعوام ، عاد جاليليو إلى البندول . فاستعمله في تدوير مجموعة من العجلات المسننة ( التروس ) بسرعة ثابتة بطيئة ، وأدمج هذه الآلية في تصميمه لساعة بندولية . وكانت هذه أول ساعة تخترع من هذا النوع ، بالرغم من أن جاليليو لم يصنع قط واحدة بنفسه .



نموذج للآلية التي اقترحها جاليليو لتنظيم عمل الساعة بواسطة بندول . وأسنان الترس مائلة تجاه السقاطة (القضيب العلوي).

جدول يبين عدد الذبذبات في الدقيقة لبندولات لها أطوال مختلفة . طول البندول الذبذبات في الدقيقة

٥٠ سم	٤٢,٣
٦٠ سم	٣٨,٦
٧٠ سم	٣٥,٨
٨٠ سم	٣٣,٤
٩٠ سم	٣١,٥
١٠٠ سم	٢٩,٩

كان إسقاط ثقلين من أعلى برج پيزا Pisa المائل عملاً شاذاً غير عادي ، كما كان مسلماً خطراً إلى حد ما ، ولقد تجمعت مجموعة كبيرة من الطلبة والمدرسين بالقرب من أسفل البرج لمشاهدة أستاذ الرياضيات الحديد وهو يجري تجربته . كان ذلك في عام ١٥٨٩ ، وكان الأستاذ الحديد شاباً عمره ٢٥ سنة - هو جاليليو جاليل Galileo Galilei .

ارتقى الأستاذ درج البرج حاملاً كرتين إحداهما وزنها رطل واحد ، والأخرى وزنها ١٠ أرطال ، وعندما وصل إلى ارتفاع مناسب من الجانب الثاني ، وضع الكرتين على حاجز الشرفة . ثم دفع الكرتين أنياً (في نفس الوقت) من فوق الحافة ، بحيث سقطتا بسرعة معا . واصطدم كلاهما بالأرض في نفس اللحظة بالضبط . ومع ذلك ، ظل معظم المشاهدين غير مقتنعين عن طريق هذه التجربة ، بالنظرية التي تقول بأن الأجسام الساقطة من نفس الارتفاع ، إنما تفعل ذلك في أزمنة متساوية بالرغم من اختلاف أوزانها . وفي الواقع ، وجد أغلبهم أن التجربة لا معنى لها تماماً ، إذ كانوا مقتنعين تمام الاقتناع بنظرية أرسطو القائلة بأن الأجسام الثقيلة تسقط أسرع من الأجسام الخفيفة . والأسوأ من ذلك ، أن التجربة أكسبت جاليليو جملة أعداء جدد وأقوياء .

## تجارب تالية عن الجاذبية

وسع جاليليو فيما بعد نطاق تجاربه عن الجاذبية ، بالبحث في الأزمنة التي تستغرقها الكرات المصنوعة من البرونز عند تدحرجها هابطة على مجرى خشبي مائل ، كالمبينة في الرسم الأعلى . وتمكن بهذه الكيفية من أن يطيل ، وبالتالي من أن يقيس بدقة أكثر ، الزمن الذي تستغرقه الأجسام لتصل إلى الأرض . ولكنه مع كل ذلك لم يتمكن من إقناع أكثر من حفنة قليلة من معاصريه بأن آراءه ، وليست آراء أرسطو ، هي التي تعبر تعبيراً صحيحاً عن سر الجاذبية Gravitation .



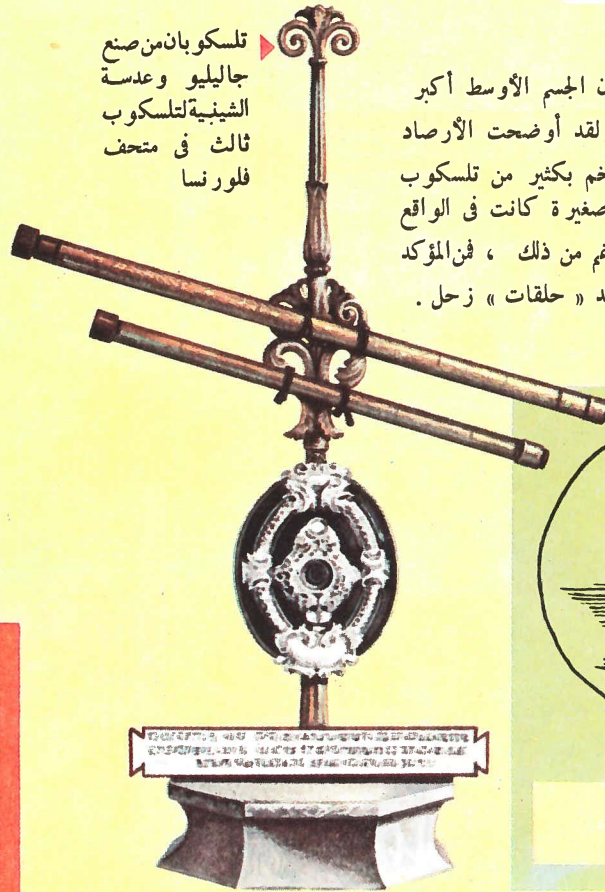
## فلك جاليليو

سمع جاليليو عن المنظار الفلكي ( التلسكوب ) في عام ١٦٠٩ ، الذي كان قد اخترعه قبل ذلك ببضعة أعوام زكارياس يانسن الهولندي . فبدأ على الفور في صنع أجهزة مماثلة ، وتمكن في فترة قصيرة من عمل عدة تلسكوبات مفيدة ، كان يرصد بها الأشياء ليلا في السماء .

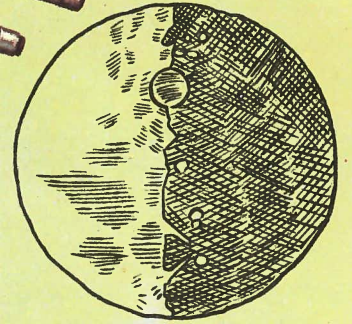
وكان القمر أول شيء رصده جاليليو ، وسرعان ما رأى - على خلاف الرأي الشائع - أن سطحه ليس أملس ، بل مغطى بمنخفضات عميقة وسلاسل جبال . ثم وجه اهتمامه إلى الكوكب « المشتري » Jupiter وشاهد ثلاثة أقمار ، ثم أربعة فيما بعد ، من توابع هذا الكوكب العظيم . وكان جاليليو في ذلك الوقت يحظى بعطف البلاط التوسكاني ، فقرر أن يسمى توابع المشتري « النجوم المديشية » ، تكريما للأخوة الأربعة في الأسرة الحاكمة ، كوزيمو ، وفرانشيسكو ، وكارلو ، ولورنزو دي مديشي . واستعمل جاليليو بعد ذلك تلسكوبه في رصد الكوكب « زحل Saturn » ، فرأى ، وقد استحوذت عليه الدهشة ، أنه لا يتكون من شيء واحد ، بل من ثلاثة



تلسكوبان من صنع جاليليو وعدسة الشينية لتلسكوب ثالث في متحف فلورنسا



أجسام تقع جنبا إلى جنب ، وأن الجسم الأوسط أكبر بكثير من الجسمين الجانبين . ولقد أوضحت الأرصاد التالية باستخدام تلسكوبات أضخم بكثير من تلسكوب جاليليو ، أن مظهره كواكب صغيرة كانت في الواقع سحباً من جسيمات صغيرة . وبالرغم من ذلك ، فمن المؤكد أن جاليليو كان أول رجل شاهد « حلقات » زحل .



رسم جاليليو عن سطح القمر

## جاليليو والمجهر

كان المجهر ( الميكروسكوب ) ، مثل التلسكوب ، قد اخترع لأول مرة في هولندا . ومن المحقق أن الجهازين يتشابهان في الكثير ، بحيث إن اكتشاف أحدهما كان قينا بأن يؤدي بسرعة إلى اكتشاف الآخر . ووصل أحد الميكروسكوبات الجديدة إلى روما في عام ١٦٢٢ هدية إلى أحد الكردينالات ، ولكن لما لم تكن هناك إرشادات عن كيفية استعماله ، كان من الضروري الاستعانة بجاليليو .

وقد تمكن جاليليو بعد دراسة قصيرة ، من التعرف على الكيفية التي يعمل بها الجهاز الجديد ، بل وتمكن كذلك من اكتشاف طرق لتحسينه . وعلى ذلك فقد قام بصنع مجموعة من الميكروسكوبات لنفسه ، كانت أفضل بكثير من تلك المستوردة من الخارج .

## مؤلفات جاليليو

كان جاليليو مؤلفا خصب الإنتاج . ولقد سجل اكتشافاته بالتفصيل وناقش أهميتها بإسهاب . ووصف كثيرا من أعماله في خطابات كان يكتبها بخط يده ويوزعها على زملائه من العلماء . وأحد هذه الخطابات ، المكتوب في يوليو ١٦١٠ ، مشوق حقا ، لأنه يحتوي على هذه التشكيلة المكونة من ٣٧ حرفا :

Smaismrmilmepoetaleumibvnugttaviras

وغنى عن البيان أن أحدا لم يتمكن من حل هذا اللغز الغامض ، وعندما سئل جاليليو بعد ذلك بخمسة شهور عن الحل ، قال إنها تعنى :

( لقد رصدت أعلى كوكب في هيئة ثلاثية ) Altissimum Planetam Tergeminum Observavi . وكانت فكرته أنه لما شاهد ما ظنه ثلاثة كواكب تكون « زحل » ، أراد أن يقرر لنفسه أهمية الاكتشاف . ومع ذلك ، فلما لم يكن متأكدا تماما من أرصاده ، أراد أيضا أن يواصل بحثه لبعض الوقت . مستخدما تلسكوبه حتى يتأكد من أن ما رآه كان حقيقيا .

وقد وصف جاليليو كثيرا من أعماله الفلكية في كتاب سماه Siderius Nuncio ( رسول النجوم ) ، روى فيه اكتشافه لسطح القمر الخشن ، والأقمار الأربعة التابعة للمشتري ، والحقيقة التي توصل إليها وهي أن كثيرا من نجوم السماء ليست نجوما مفردة بل مجموعات من النجوم . كما أوضح جاليليو في هذا الكتاب أن اكتشافاته دعمت آراء الفلكي المبكر كوبرنيك ، الذي أعلن أن الأرض ليست - كما كان يعتقد الجميع - مركز الكون . بل إن الحقيقة ، كما قالها كوبرنيك ، هي أن الأرض والكواكب في حركة مستمرة حول الشمس ، وأن الأرض ، على الأقل ، تدور كذلك حول محورها .

وهذا الرأي ، الذي توسع فيه جاليليو في بحثه عن البقع الشمسية ، جعله يتلقى تحذيرا رسميا من النائب العام . وقد لقي فيما بعد كثيرا من المتاعب المضنية ، في أثناء التحقيق الذي أجرى معه عن النصوص الواردة في أشهر كتبه ( المحاوراة The Dialogue ) .

وكتاب « المحاوراة » حديث بين ثلاثة رجال ، اثنان منهم يحاولان إقناع الثالث بصحة رأي كوبرنيك عن الكون . ونقل إلى البابا أن الرجل الثالث لم يكن سوى البابا نفسه ، ولعل هذا الافتراء ، وليست الآراء التي احتواها الكتاب ، هو الذي كان السبب في مصادرة الكتاب ومعاقبة القضاء لجاليليو .

الصفحة الأولى لأول طبعة من كتاب « المحاوراة »

## DIALOGO

DI GALILEO GALILEI LINCEO  
MATEMATICO SOPRAORDINARIO  
DELLO STUDIO DI PISA.

E Filosofo, e Matematico primario del  
SERENISSIMO

GR.DVCA DI TOSCANA.

Due ne i congressi di quattro giornate si discorre  
sopra i due

MASSIMI SISTEMI DEL MONDO  
TOLEMAICO, E COPERNICANO,

Propetendo indeterminate le ragioni Filosofiche, e Naturali  
sento per l'una, quanto per l'altra parte.



CON PRI VILEGI.

IN FIRENZA, Per Gio: Batista Landini MDCXXXII.  
CON LICENZA DE' SUPERIORI.



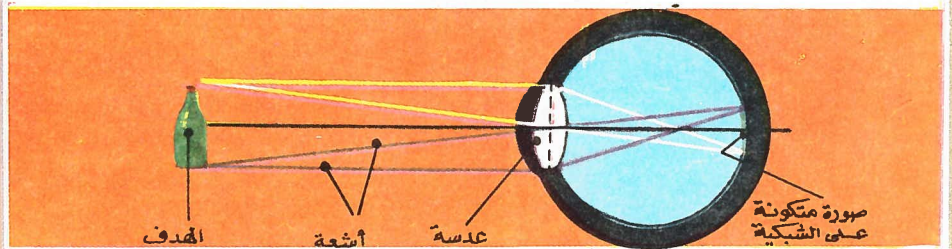
# عيوب الإبصار



أربع من مشاهير الرجال عانوا من ضعف الإبصار

أوضحنا في العدد الأول الطريقة التي تتكون بها العين الآدمية ، والرسم الموجود إلى أسفل ، يوضح شكل العين والطريقة التي تصل بها أشعة ضوئية صادرة من هدف بعيد ، ( وهو في هذه الحالة زجاجة ) إلى شبكية العين . ويرى في الرسم شعاعان يصدران عن قمة الزجاجة ، أحدهما يمر بمركز العدسة تماما ولذلك لا ينحرف ، بينما يمر الآخر في الجزء العلوى للعدسة وينحني إلى أسفل . وبالمثل تمر الأشعة الصادرة عن قاع الزجاجة خلال مركز العدسة والجزء السفلى منها . وفي كلتا الحالتين تتقابل الأشعة مرة أخرى ، أى إنها تتجمع على الشبكية ولكن في وضع مقلوب ، وتنتقل الوضعات العصبية المتكونة من الصورة التي على الشبكية عبر العصب البصرى إلى المخ ، الذى يدرجها مباشرة في وضعها المعتدل .

وفي الرسم ، نرى الأشعة الصادرة عن قمة وقاع الزجاجة متوازية تقريبا ( على الصورة التي يجب أن تكون عليها ) ، عندما تكون الزجاجة على مسافة أكبر من ٢٠ قدما من العين . ولكن عندما نلاحظ هدفا صغيرا قريبا من العين ، فإن الأشعة الضوئية التي تصل إلى العين تكون متفرقة ( أى متباعدة ) ، ولتجميع هذه الأشعة المتفرقة على الشبكية ، يجب أن تصبح العدسة أكثر قوة . وفي العين السليمة تنقبض العضلات الهدبية ، ويتغير سمك العدسة ، وتنحني الأشعة انحناء كافيا لتعطي صورة مضبوطة على الشبكية . وتسمى هذه العملية ( تكيف العين Accommodation ) .



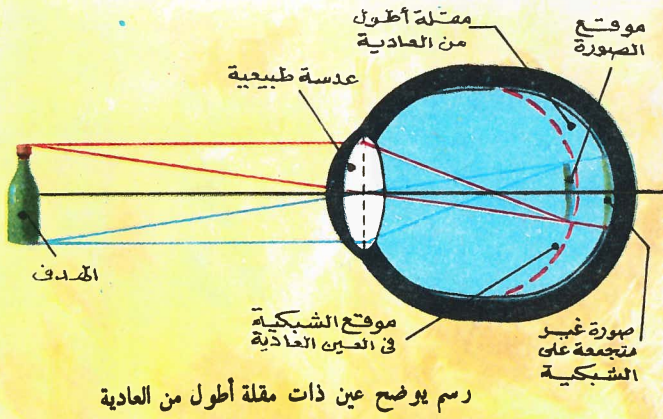
شكل يوضح الطريقة التي تعمل بها العين السليمة

## أخطاء الانكسار

في العين السليمة العادية، تتجمع على الشبكية تماما جميع الأشعة الضوئية المتوازية تقريبا والتي تصل إلى العدسة من أهداف موجودة على مسافة ٢٠ قدما على الأقل . وتسمى هذه الحالة « سداد النظر » . وتكون مقلة العين عند كثير من الناس - لسوء الحظ - أطول أو أقصر من الطبيعي . وبعض الأشخاص تكون عدسات عيونهم ضعيفة جدا . إن جميع هذه العيوب غير العادية تؤدي إلى تكوين صورة لا تسقط في المكان الصحيح على الشبكية ، بل إما أمامها وإما خلفها . وفي الحقيقة فإن جميع الأشعة الساقطة تصل إلى الشبكية ، ولأنها غير مثبته (مبورة) عليها، فإن الصورة تكون غير واضحة (مهترجة) ، وتسمى هذه العيوب ( بأخطاء الانكسار Errors of refraction ) التي يسود منها أربعة أنواع معروفة هي : قصر النظر ، وطول النظر ، وضعف نظر الشيخوخة ، واللااستجمية (أو عيب تسدد النظر) .

## قصر النظر

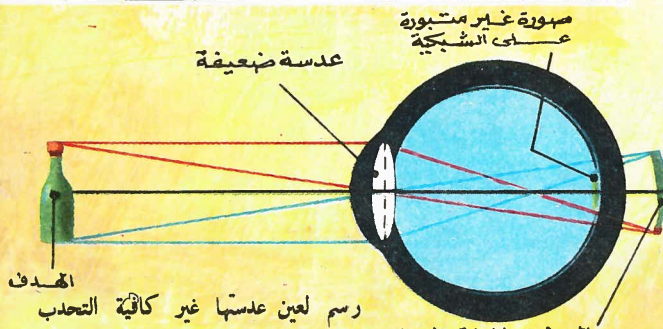
في قصر النظر، لا تتكون صور الأشياء البعيدة على الشبكية ولكن أمامها ، فالأشعة الضوئية تتجاوز الصورة الحقيقية، وتكون صورة غير مثبته ( غير مبورة ) على الشبكية . وتكون النتيجة أن الشيء المرئي يبدو غير واضح وغير محدد . وثمة عدة أسباب مختلفة تماما



رسم يوضح عين ذات مقلة أطول من العادية

## طول النظر

في هذه الحالة ، تتكون صور الأشياء البعيدة خلف الشبكية . وعلى الذين يعانون من هذا النوع من عيوب الإبصار ، أن يكتفوا بعيونهم باستعمال



رسم لعين عدستها غير كافية التحديق

الوضع الافتراضى للصورة

العضلة الهدبية حتى مجرد تثبيت الأشياء التي تبعد عنهم أكثر من ٢٠ قدما . إن مثل هؤلاء الأشخاص كثيرا ما لا يتمكنون من رؤية

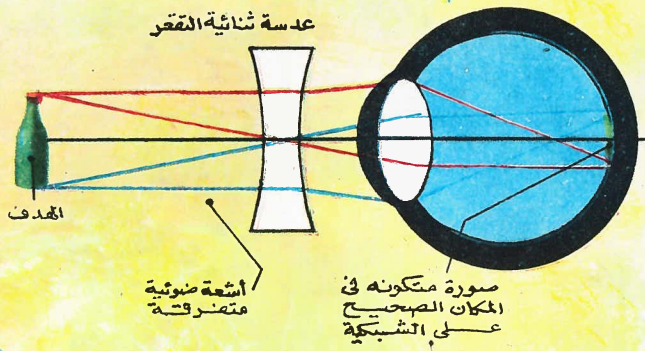
## اللا استجمية « عيب تسدد النظر »

تشق هذه الكلمة من كلمتين يونانيتين هما Stigma و Stigma ، ويعنيان معا عدم وجود نقطة محددة . والتعبير يصف ما يحدث لصور الأشياء عندما يكون سطح العين من ناحية القرنية أو العدسة غير محددين تماما مثل جزء من كرة ، وإنما يكون لهما انحناءان مختلفان عن بعضهما تماما مثل السطح الخارجى لليمونة . وينتج عن عيب من هذا النوع ، أن كل الأشعة الضوئية الداخلة للعين في المستوى الأفقى تنحني أكثر من الأشعة الضوئية الداخلة للعين في المستوى الرأسى . ونتيجة لذلك ، تتجمع الأشعة على خط ولا تتجمع ( تتبور ) في نقطة واحدة . وفي الرسم (على اليسار)، يمكننا تخيل عدسة عين مصابة بعيب في



## تسبب قصر النظر

إن معظم الأشخاص الذين يعانون من قصر النظر ، تكون مقلة عيونهم أطول قليلا من المعتاد . والمعروف أن عدسة العين تكون صورة واضحة تماما للهدف كما يجب أن تكون ، ولكن نظرا لاستطالة مقلة العين ، فإن الشبكية تكون أبعد كثيرا إلى الخلف عن الوضع الذي يمكنها من استقبال الصورة . ومثل هؤلاء الأشخاص كثيرا ما يمكنهم رؤية الأشياء التي يرغبون في رؤيتها بوضوح ، إذا هم وضعوها قريبة جدا من عيونهم . وبعملهم هذا ، فإنهم يضعون الشيء في وضع بحيث تكون الأشعة الضوئية الساقطة على العين متباعدة ، ومثل هذه الأشعة المتباعدة ، تتجمع خلف العدسة في مكان أبعد من الذي تتجمع فيه الأشعة المتوازية ، وبهذه الطريقة تتجمع فوق الشبكية . والمصابون بهذا النوع من قصر النظر ، يطلق عليهم هذا الاسم لأنهم يرون الأشياء أفضل عندما تكون قريبة منهم . ويحدث قصر النظر أيضا من وجود قرنية زائدة التحدب ، أو من وجود عدسة انكسارية غير طبيعية . ولكن هذه الحالات أقل حدوثا بكثير من حالة استطالة مقلة العين .

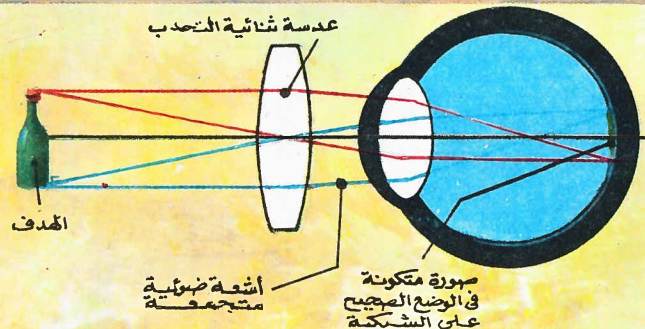


## التصحيح

قضى إخصائيو العيون وقتا طويلا في تشخيص وعلاج قصر النظر ، الذي أصبح من الحالات الشائعة . وكثير من المصابين بقصر نظر بسيط (خفيف) ، لا يعانون من أى عجز خطير . وهم فقط لا يمكنهم - إلى حد قليل - رؤية الأشياء البعيدة بوضوح ، ولكن يعوضهم عن ذلك

قدرتهم على الرؤية الجيدة للأشياء القريبة . ومثل هؤلاء الأشخاص غالبا ما يفتقرون بحالتهم بغير علاج ، أما أولئك الذين يعانون من قصر النظر الشديد ، فغالبا ما يشعرون بأعراض الإجهاد البصري مثل الألم في العينين والصداع وصعوبة القراءة . وفي هذه الحالات ، فإن مهمة إخصائيو العيون هي وصف نظارة طبية تعمل على تحريك الصورة داخل العين إلى الخلف بحيث تسقط على الشبكية . ويتم ذلك بتزويد المريض بعدسات تجعل الأشعة الضوئية تتفرق قبل دخولها العين . ويوضح الرسم ، الطريقة التي تنحرف بها الأشعة الضوئية بواسطة عدسة ثنائية التفرع (أي منحنية للدخول) .

الأشياء القريبة بوضوح ، ويطلق عليهم « طول النظر » . وأحد أسباب طول النظر الشائعة هو قصر مقلة العين ، وهناك سبب آخر

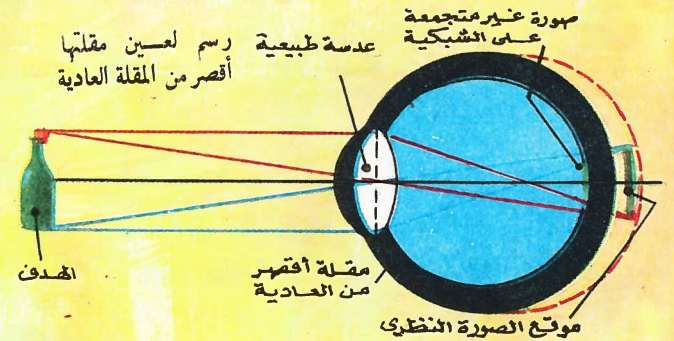


## بصر الشيخوخة

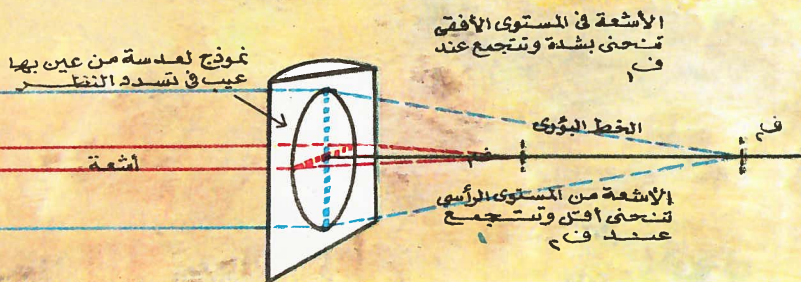
## التصحيح

كثير من الناس ممن يعانون من طول النظر البسيط (الخفيف) لا يحتاجون إلى تصحيح هذا العيب ، إلا إذا كانت تقابلهم صعوبات في الأعمال التي يقومون بها عن كثب . وإذا كان من الضروري الحصول على رؤية أوضح للأشياء القريبة ، فإن هذا يتأتى باستعمال عدسات تحدب (Convex) (أحناؤها للخارج) ، لتساعد عدسة العين على تقديم الصورة إلى الأمام .

بصر الشيخوخة كلمة مكونة من كلمتين يونانيتين هما Presbys ومعناها كبير السن ، وكلمة Ops ومعناها البصر ، وهي تصف عيبا خاصا من عيوب النظر التي تحدث للأشخاص عندما يتقدمون في السن . وكثيرا ما يحدث هذا عندما يصل الشخص إلى سن الخامسة والأربعين . والسبب في ضعف بصر الشيخوخة هو أن مادة عدسة العين تفقد مرونتها بالتدريج . وهذا يعني أنه عندما تقبض العضلة الهدبية وترخي الرباط المغلق للعدسة ، فإن العدسة لا يمكنها أن تبرز كحالتها الأولى . وبهذه الطريقة تفقد العين قدرتها على التكيف ببطء .



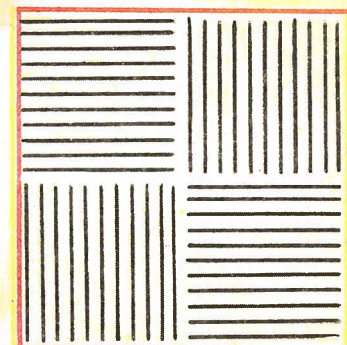
هو عدم تحدب العدسة تحديدا كافيا ، فالقرنية ذات التحدب الأقل من الطبيعي ، ربما تسبب نفس العجز البصري .



## عدسات النظارة

في الرسومات الموضحة بهذه الصفحة ، تبين لنا العدسات البسيطة الطريقة التي يمكن بها تصحيح أخطاء الانكسار . وتستعمل عدسات مشابهة هذه أحيانا في النظارات ، وخصوصا في تصحيح عيوب الإبصار الشديدة . ولتصحيح عيوب الإبصار الأقل شدة ، تستعمل عادة عدسات محدبة - مقعرة Concavo - Convex (على هيئة الطبق) ، وغالبا ما يكون لها انحناءان مختلفان بالنسبة للرأس والأفق . ومثل هذه العدسات تكون أكثر مواممة ، وهي رؤية أوضح عند الحواف .

تسدد النظر ، وشكلها مثل الليمونة الواقعة على أحد طرفيها ، وتنكسر الأشعة الحمراء الموجودة في المستوى الأفقي بشدة ، لأنها تصطدم بالسطح الأكثر انحناء للليمونة . أما الأشعة الزرقاء في المستوى الرأسى ، فتصطدم بسطح الليمونة الأقل انحناء ، ولذلك تتجمع في بؤرة أبعد بكثير . فإذا



تخيلنا أن الشبكية موجودة عند ٢٠ ، فإن الأشعة الحمراء الأفقية تكون ضعيفة التجمع . فإذا وجدت حالة مثل هذه في عيوننا ، فإنها تتكشف على هيئة اختلاف في حدة (دقة) التجمع للخطوط الأفقية والرأسية الموجودة في الرسم على اليسار .



غير دقيقة تماما ، ولا تحتوى سوى على هيكل الواقع الذى أضاف إليه واضعو الحوليات وصناعها قصصا من وحى المأثورات الشعبية ، بل قصصا خيالية اعتقدوا أنها وقعت فعلا . وهذا التاريخ الخيالى الذى يشكل البناء الداخلى لإطار من الواقع ، هو ما نراه على المسرح عند عرض مسرحية « ماكبث » . ولكن ينبغي ألا يغيب عن البال أن الاعتقاد كان سائدا فى عهد الملك جيمس الأول ، بأن هذه القصص هى التاريخ فعلا .

ولكن أى وقائع يمكننا أن نكون على بينة منها ؟ لقد كان ثمة أحد ملوك اسكتلندة اسمه « دنكان » تولى الحكم من ١٠٣٤ إلى ١٠٤٠ ، وفى هذه السنة قتله ماكبث الذى ظل مرتقيا عرش اسكتلندة ١٦ عاما ، حتى قتل هو بدوره فى معركة من المعارك ، وخلفه ابن دنكان المسمى « مالكولم » ، وفيما عدا ذلك ، فلسنا على بينة إلا من القليل . وعلى الرغم من أن شكسبير ، كما قلنا ، اعتبر مسرحيته مرتكزة على أساس من التاريخ ، إلا أنه أحدث عدة تغييرات نابعة من أصالته الفنية الثرية . فلقد وصف هولنشيدي دنكان كحاكم متخاذل ، بينما هو يبدو فى المسرحية عجوزا رائعا فاضلا ، مما يزيد من بشاعة الجريمة التى ارتكها ماكبث ويضاعف من أثرها . وهناك تغيير آخر هام يتعلق بمقتل دنكان ، ففي الحوليات ، وصف هولنشيدي بانكو بأنه شريك مع الآخرين فى الجريمة التى ارتكبت على شكل اغتيال سياسى صريح . ولو أن شكسبير أظهر سلف الملك الحاكم بهذه الصورة السيئة ، لكان ذلك منه بمثابة عمل أخرق .



القتال بين ماكبث وماكدوف : إطنن ياما كدوف و اللعنة على أول الصارخين « أصمد تماما »

## ماكبث بين الحقيقة والخيال

ماكبث الذى كان قد توج ملكا . ولقد حظيا بالعون من إنجلترا ، وعادا إلى اسكتلندة فى صحبة جيش إنجليزى ليقاتلا ماكبث ، الذى قتل أخيرا ، ثم نصب مالكولم ملكا على اسكتلندة .

### جيمس الأول ملك إنجلترا

كتب شكسبير هذه المسرحية سنة ١٦٠٥ - ١٦٠٦ ، بعد نجاح جيمس السادس James VI ملك اسكتلندة فى ارتقاء عرش إنجلترا ، ليصبح جيمس الأول ملك إنجلترا ( وجيمس السادس ملك اسكتلندة ) . كان الملك ابنا لمارى ملكة اسكتلندة ، وأول الفرع الملكى من أسرة ستيفورات يصبح ملكا على إنجلترا واسكتلندة فى آن واحد . وكانت وقائع تاريخ اسكتلندة شائعة بالطبع فى إنجلترا فى ذلك العصر ، وعلى الأخص عندما ارتبطت هذه الوقائع بأسرة الملك نفسه .

ولقد قيل إن الملك جيمس سليل « بانكو » Banquo ، الذى ظهر فى المسرحية كأحد القواد من زملاء ماكبث ، وكرجل حكيم ذى شخصية كريمة . ومن المرجح أن شكسبير قد اختار موضوع مسرحيته بسبب هذا الارتباط الوثيق .

### حوليات هولنشيدي

يعتبر الكتاب الذى صدر سنة ١٥٨٧ باسم « حوليات هولنشيدي » Holinshed's chronicle ، المصدر الأساسى ، وربما الوحيد ، الذى استقى منه شكسبير معلوماته التاريخية . ويبدأ هذا الكتاب « بوصف اسكتلندة » ، ويحتوى قصصا مثيرة عن ملوك اسكتلندة ، وقد حذا شكسبير حذوها بأمانة . لكن المؤرخين الحديثين ألفوها

يرتفع الشتاء ، فيقصف الرعد ، ويلمع البرق ، وتبدو ثلاث ساحرات Witches فى بقعة خلاء ، وتتساءل الساحرة الأولى فى صوت هو إلى الحشرة أقرب « متى سنجتمع نحن الثلاث مرة أخرى ؟ فى الرعد أم فى البرق أم فى المطر ؟ وهكذا يستهلن الافتتاحية الملائمة لمسرحية جوها مترع بالشر ، مليء بصور الظلام والإيحاء بالجهول - تلك هى « ماكبث Macbeth » مسرحية شكسبير Shakespeare .

### الحبكة الفنية فى مسرحية شكسبير «ماكبث»

كان ماكبث قائدا فى جيش « دنكان Duncan » ملك اسكتلندة ، ولقد حظى بمكافأة نظير استيصاله فى القتال ضد الغزاة الترويجيين ، بمنحه لقب ثين أوف كاودور Thane of Cawdor ( يعادل لقب إيرل ) . وقرر الملك العارف بصنيع ماكبث أن يقضى الليلة فى قلعة هذا الأخير . وكان الدم الملكى يجرى فى عروق ماكبث ، فهو ابن عم للملك دنكان ، لذلك كانت الرغبة والطمع يعتلمان فى نفسه لارتقاء عرش اسكتلندة . وأغرته فكرة وجود دنكان تحت سقف قلعته ، وأسلمته للنوازع الشريرة . وكانت زوجته اللىدى ماكبث - والتى لا تقل عنه طموحا - تستحثه بسخريتها حتى أقدم على قتل الملك أثناء نومه ، ملقيا اللوم فيما يبدو على حرس الملك . وعند اكتشاف الجريمة ، هرب مالكولم Malcolm ، ودونالدين Donalrain ابنا الملك من البلاد خشية ماقد يحدث لهما . وتبع مالكولم إلى إنجلترا سيد اسكتلندى اسمه ماكدوف Macduff ، ليقنعه بمحاولة استرداد عرش اسكتلندة من

### جو مسرحية «ماكبث»

إلى جانب الساحرات الثلاث ، ونبوءاتهن الشريرة بوقائع المسرحية ، « وهيكات Hecate عميدتهن ، هناك سلسلة من المظاهر المفزعة بما فيها شبح بانكو الذى قتله ماكبث أيضا . ونحن هنا بالطبع فى عالم من الخيال لكنه منسوج مع لحمة المسرحية . وعندما تقول الساحرات : « العادل شرير ، والشرير عادل » ، فهن يعنين أن ماكبث الذى كان يبدو « عادلا » للملك دنكان ، إنما يقر فى قراره ارتكاب فعل شرير حقا . وهكذا اختلط الخيال مع التاريخ فى مسرحية شكسبير ، ذلك التاريخ الذى أثبت البحث الحديث أنه خيالى إلى حد كبير .



## كيف تحصل على نسختك

- اطلب نسختك من باعة الصحف والاكتشاف والتكتبات في كل مدن الدول العربية
- إذا لم تتمكن من الحصول على عدد من الأعداد اتصل بـ :
- في ج.ع. ٢٠ : الاشتراكات - إدارة التوزيع - مبنى مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء - القاهرة
- في البلاد العربية : الشركة الشرقية للنشر والتوزيع - بيروت - ص.ب ١٤٨٩
- أرسل حوالة بريديّة بمبلغ ١٢٠ مليماً في ج.ع. ٢٠ وليفة ونصف بالنسبة للدول العربية بما في ذلك مصارييف البريد

مطبع الأهرام التجارية

## سعر النسخة

ج.ع. ٢٠	١٠٠	مليماً	أبوظبي	٢٥٠	فلساً
لبنان	١	ل. د.	السعودية	٢٥٠	ريال
سوريا	١٢٥	ل. س.	عند	٥	شلتات
الأردن	١٢٥	فلساً	السودان	١٥٠	مليماً
العراق	١٢٥	فلساً	ليبيا	١٥	قترشا
الكويت	٢٠٠	فلساً	تونس	٣	درناكات
اليحسين	٢٥٠	فلساً	الجزائر	٣	درناكات
قطر	٢٥٠	فلساً	المغرب	٣	دراهم
دب	٢٥٠	فلساً			

## ألعاب أولمبية

### الألعاب الأولمبية

على مضيق كورينثة ، في ضواحي إحدى الغابات المخصصة لپوسيدون Poseidon ، إله البحر ، كان يجري الاحتفال كل عامين بالألعاب الأولمبية .

كان برنامج هذه الألعاب يتضمن مباريات في الموسيقى ، والجهاز ، والفروسية ، وكان الفائز يحصل على تاج من خضراوات البركة أو أوراق شجر الزيتون .

### الألعاب الأولمبية

وأخيراً نأتى إلى الألعاب الأولمبية وهى أهم الألعاب السابق ذكرها .

ولسنا نعرف على وجه التحديد منشأها التاريخي ، وتقول الأساطير إن هرقل Hercule هو الذى أنشأها . وقد توقفت أكثر من مرة لتعود إلى الانعقاد ، وبدأت دوراتها المنتظمة في عام ٧٧٦ ق . م ، وكانت تعقد كل أربع سنوات في الفترة الواقعة بين أقصى ارتفاع الشمس واكتمال القمر ، أى في الفترة من آخر يونيو إلى نهاية النصف الأول من يوليو أو بعد ذلك بشهر إذا كانت السنة كبيسة .

وكان يطلق على هذه الفترة « الشهر المقدس » ، والواقع أنه طيلة المدة التي كانت تجرى فيها هذه الألعاب ، كانت بلاد اليونان كلها تعيش في ظروف غير عادية ، فقبل ابتداء الألعاب كانت الرسل تجوب المنطقة تطالب بإقامة هدنة مقدسة بين الولايات ، وتدعو الجميع للاشتراك في الألعاب . وعند ذلك كانت تحدث ظاهرة غير عادية : كانت المنازعات والحروب بين المدن تتوقف تماماً ، وكنت ترى أعداء الأمس يتوجهون معاً إلى الألعاب الأولمبية .

وفي العصور الأولى ، لم يكن يسمح بالاشتراك في المسابقات إلا لليونانيين المولودين في الهلوبيوز ، غير أنه بمرور الوقت ، سمح لمواليد الأقاليم الأخرى بالاشتراك فيها . وابتداء من الدورة الأولمبية الأربعين ، أصبح لجميع المولودين في اليونان الكبرى حق الحضور إلى الألعاب الأولمبية ، ولنا نجد بعض الرياضيين المشهورين كانوا من أهل الولايات التابعة لليونان الكبرى مثل ميلون Milon من كروتون Crotone ، الذى فاز ست مرات في مباريات المصارعة . ومن جهة أخرى ، نجد أن الحد الأدنى لسن المتبارين كان ينخفض لبعض التغيرات . فحتى عام ٦٣٢ ق . م ، كان الحد الأدنى لسن المتسابق هو عشرون عاماً . ومنذ ذلك التاريخ ، أقيمت مباريات خاصة اقتصر على الشباب من سن السابعة عشرة إلى سن العشرين عاماً ، وإن كانت هذه المباريات تقتصر على سباقات العدو ، والمصارعة ، والملاكمة .

## الحساب التاريخي

كان للألعاب الأولمبية دور كبير في العصر القديم ، لدرجة أنها كانت تستخدم في تحديد التواريخ . وإذا علمنا أن عبارة « أولمبياد Olympiad » تعنى فترة أربع سنوات ، وهى التي تفصل بين كل دورة وأخرى ، فكان يقال مثلاً إن « فلانا ولد في عام الدورة الأولمبية المائة والعشرين » ، أو إن « الحرب نشبت في العام الثاني بعد الدورة الأولمبية المائة والأربعين » . وكان المؤرخ الصقلى تيميه Timée هو الذى أدخل هذا النظام في حساب التواريخ ابتداء من الدورة الأولمبية المائة ، أو بعبارة أخرى بعد أول دورة أولمبية بأربع مائة عام .

## مدة الدورة وبرنامجها

كانت المباريات في مبدأ الأمر تجرى في يوم واحد ، وكان مجالها هو السباق . ومع مرور الوقت ، أخذت المباريات يزداد عددها كثيراً ، مما استدعى إطالة فترة الدورة . وفي عام ٤٧٢ ق . م ، كانت الدورة تستمر لمدة خمسة أيام . وبين الجدول ، التاريخ المحتمل لابتداء مختلف أنواع المباريات في الألعاب الأولمبية :

الدورة	التاريخ	المباريات
١	٧٦٦ ق . م	« استاد » (أو سباق السرعة)
١٥	٧٢٠ »	« استاد مضاعف » (أو سباق نصف العمق)
١٨	٧٠٨ »	المصارعة « بنتاثلون » (التسابق ، المصارعة ، رمى القرص ، رمى الرمح ، والقفز) .
٢٠	٧٠٠ »	الملاكمة
٢٥	٦٨٠ »	سباق المركبات ( ذات أربعة جياذ أو جوادين )
٣٣	٦٤٨ »	سباق الخيل والپانكراس ( وهى تشبه المصارعة الحرة )
٦٥	٥٢٠ »	سباق المحارين



المنظر الحالي للاستاد الأولمبي من الداخل . ولا تزال هذه المنطقة حتى يومنا هذا موضوعاً للبحوث الأثرية النشطة .



## في هذا العدد

- إله حوتب .
- الأهرام .
- اقتصاد آسيا .
- المياه الراكدة .
- وظائف الساق .
- تاريخ الصين .
- أعمال جانيليو .
- عيوب الإصهار .
- ماكيتش بين الحقيقة والخيال .

## في العدد القادم

- أقدم معاهدة دولية مكتوبة عرفها العالم
- المسلات المصرية .
- آسيا : المواصفات .
- السرى .
- الحشرات .
- سقوط الامبراطورية الغربية الرومانية
- القضية .
- الهندسة العنابية .
- لماذا تطفئ الأجسام ؟
- عبد الرحمن الكواكبي .

" CONOSCERE "

© 1958 Pour tout le monde Fabbri, Milan  
1971 TRADEXIM SA - Genève  
autorisation pour l'édition arabe

الناشر: شركة ترادكسيم شركة مساهمة سويسرية "جنيف"

## ألعاب أولمبية

في النصف السفلي من الصفحة : رسم تخيلي لما كانت عليه مباني ومعابد أولمپ :

- ١ - الجمنزيوم : وهو المبنى الذي كان يتدرب فيه الرياضيون ، تبعا لإرشادات مدرّبين متخصصين .
- ٢ - الفليبيون وهو معبد صغير دائري الشكل ، كان مخصصا لأسرة الإسكندر الأكبر ابن فيليب المقدوني .
- ٣ - معبد زيوس وكان أهم مباني أولمپ . في الداخل كان يوجد تمثال زيوس Zeus ( من صنع فيدياس ) ، والذي كان يعتبر أحد عجائب الدنيا السبع .
- ٤ - الاستاد .
- ٥ - الأكسيدر وهي عبارة عن بهو للمؤتمرات الخاصة بهيرود أتيكوس .
- ٦ - معبد هيرا ( جونون ) .
- ٧ - المسرح .
- ٨ - المدخل الموكبي .



المتحف الأولمبي : البهو الذي جمعت فيه تماثيل الرياضيين ، وفي الوسط رمز انتصار پاوينيوس Paeonios

